

التلوث الإشعاعي
والمضـــاعفات الصحيــة
لحروب الخليــج
إضاءات
منظمة المجتمع العلمي العربي
Arab Scientific Community Organization

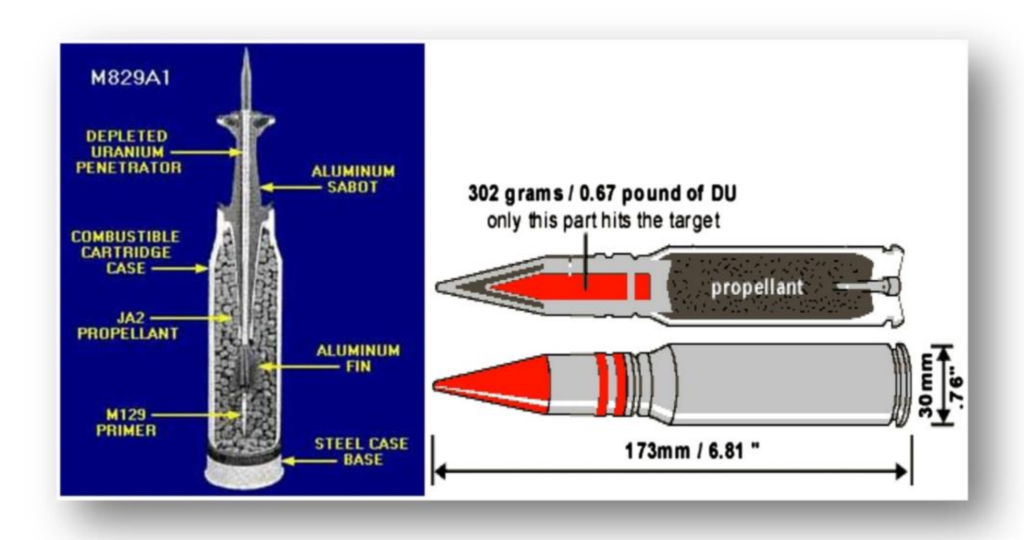
فهرس المحتويات

الإرث النووي

مقدمة

بعد مرور أكثر من اثني عشرة سنة على الحرب الهمجية التي قامت بها الولايات المتحدة و حلفاؤها على العراق، لا تزال آثار تلك الحرب الحاقدة على هذه الأمة تؤتي أُكلها، و مازال اليورانيوم المنضب يقذف سمّه من مناطق متعددة من العراق و ما حولها، سرطانات و تشوهات لأطفال ولدوا بعد انقضائها.

اليورانيوم عنصر مشع و يوجد في مناطق متعددة من القشرة الأرضية، و قد ازداد الاهتمام به و البحث عنه بعد استخدامه كوقود لمحطات الطاقة النووية و استخدامه في الأسلحة.



اليورانيوم المخضب يستخدم كذخيرة في القذائف الخارقة للدروع، و هو أقل اشعاعاً بحوالي 40% من اليورانيوم الطبيعي، و لكنه مع ذلك يشكل خطراً كبيراً على حياة و صحة الإنسان.

لقد حددت منظمة الصحة العالمية (WHO) الجرعة المسموح تعرض الناس لها بمقدار 1 ميللي سيفرت في السنة، و لكن علماء البيئة استطاعوا قياس مستويات عالية من اليورانيوم في عينات من التربة من عدة مناطق في العراق. و قد ربطوا تلك القياسات و النتائج التي توصلوا إليها بالزيادة الكبيرة في أعداد المصابين بأمراض السرطان المسجلة في السجلات الوطنية للسرطان في العراق عامة و التي بدأ التسجيل فيها منذ 1975.

و قد استنتجوا أن الحربين الدوليتين بقيادة الولايات المتحدة على العراق في عامي 1991 و 2003 و اللتين استخدمت فيهما قذائف اليورانيوم المخضب قد تركتا إرثاً وخيماً على صحة المدنيين العراقيين بشكل عام و بزيادة السرطانات و التشوهات الخلقية في المواليد بشكل خاص. و في تقرير لمنظمة الصحة العالمية يذكر أن معدل الإصابة بالسرطان لدى الأطفال و خاصة سرطان الدم في العراق أعلى بعشر مرات من نظيره في الدول الصناعية.

كما حذروا من أن التلوث الاشعاعي للتربة يمكنه الانتشار بسهولة إلى مناطق مختلفة بفعل الرياح و الغبار، و هذا ليس مقتصراً على العراق بل و إلى الدول المجاورة.
و الأمر لا يقتصر على اليورانيوم المخضب فحسب بل لقد استخدمت أنواع عديدة من الملوثات في تلك الحروب كان لها أبلغ الأثر على البيئة و الصحة لأهالي المنطقة، و الدليل القاطع على لا إنسانية من يتشدقون بحقوق الانسان. و أن هذه الأمة العربية و الإسلامية مستهدفة من قبل هؤلاء الحاقدون لتدميرها على كافة المستويات بما في ذلك حياتها و مستقبلها.

في هذا الملف نستعرض التلوث الاشعاعي في العراق و الآثار الصحية له، على أمل أن يحرك ذلك ساكناً و دعوة لاتخاذ إجراءات فورية و فاعلة على كافة المستويات الرسمية و العلمية و الشعبية. فالبيئة الملوثة في العراق ليست بعيدة عن دول الجوار عامة و الكويت و السعودية خاصة. لذا فإننا ندعو لعمل مشترك بين هذه الدول لإنقاذ مستقبل أجيالنا.

د/ موزه بنت محمد الربان
المدير العام لمنظمة المجتمع العلمي العربي - ArSCO
www.Arsco.org



التلوث الإشعاعي في العراق واستخدام الذخائر المشعة

" مستجدات علمية "

أ. د. كاظم المقدادي



أ.د. كاظم المقدادي

أكاديمي وباحث طبي وبيئي عراقي مقيم في السويد.

kalmukdadi@hotmail.com

مولود في بغداد عام 1940، حاصل على شهادة الدكتوراه PhD في العلوم الطبية (عام 1985) من الأكاديمية الطبية البلغارية ومتخصص بطب الأطفال وبطب المجتمع. وهو باحث متخصص بالصحة والبيئة وبالتلوث الإشعاعي والأضرار الصحية والبيئية لاستخدام أسلحة اليورانيوم. عمل منذ عام 1970 طبيباً ومن ثم باحثاً بيئياً في العراق وخارجه.

عمل محرراً علمياً لصفحات الطب والعلوم والتقنية في العديد من المجلات والصحف العراقية. أكاديمياً، عمل في التدريس الجامعي سنوات طويلة. نال الأستاذية، وعمل لحين تقاعده رئيساً لقسم إدارة البيئة وتخرج بإشرافه العديد من طلبة الماجستير والدكتوراه. شارك في العديد من المؤتمرات العلمية الدولية ذات العلاقة بأسلحة اليورانيوم والسرطان، واختير في عضوية لجان علمية وتحضيرية لها.

يتشرف بانضوائه تحت لواء حركة العلماء المناوئين لأسلحة اليورانيوم منذ عقدين، ويفخر بدوره الملحوظ في الوطن العربي، وفي العراق خصوصاً، في فضح طبيعة هذه الأسلحة وأضرارها، وتفنيده لأكاذيب و تضليلات البنتاغون الرامية للتنصل من جريمة استخدام تلك الأسلحة وتداعياتها الصحية والبيئية في العراق. وهو أول من حذر الجميع من خطورة ركام الحرب ومن تداعيات إشعاعاته التي لن تقتصر على الجيل الحالي، بل والأجيال القادمة أيضاً.

نشرت له مجلات: " الثقافة الجديدة "،"المستقبل العربي" ، "رسالة العراق" ، "البيئة والتنمية"، ومجلات علمية أجنبية رصينة، العديد من الدراسات الطبية والبيئية، التي تناولت طبيعة أسلحة اليورانيوم وأضرار استخدامها، ومخاطر التعرض لإشعاعات المخلفات الحربية، والتعريف بالسمية الإشعاعية والكيميائية والأضرار البيولوجية للذخائر المشعة.

من منطلق الحرص على شعبه وأطفاله، أطلق في نيسان 2009" الحملة من أجل تنظيف البيئة العراقية من المخلفات المشعة"، وأصبح منسقها، التي سرعان ما انضم لها، ووقع على مذكرتها الموجهة إلى قادة المجتمع الدولي، مئات العلماء والأكاديميين وشخصيات ثقافية وفنية واجتماعية، من أرجاء العالم.

- تضم له شبكة البحث العالمية "Google" أكثر من 900 عنوان باسمه، وله **مؤلفات عديدة**، طبية وبيئية، منها:

1- أسس ومبادئ الطب الوقائي (1977).

2- سوء التغذية..معالمه الطبية- الإجتماعية..دراسة علمية تحليلية (1984)

3- إحتلال العراق:الأهداف –النتائج- المستقبل (مع آخرين)، 2004.

4- أساسيات علم البيئة الحديث (2006)

5- التربية البيئية الحديثة (2007)

6- الطب العدلي والتحري الجنائي (2008)

7- من أجل بيئة عراقية خالية من مخلفات الحرب المشعة ورعاية أفضل للضحايا (2009)

8- أضواء على أزمة المياه في العراق (2009)

9- المشكلات البيئية المعاصرة (2010)

10- Saving Iraqi Civilians and their Environment from Catastreophic Implications of Depleted Uranium used in Gulf Wars I and II, Luleå University of Technology, Luleå ,2011. ISSN:1402-1528. ISBN:978-91-7439-341-5 مع آخرين.

11- التلوث الإشعاعي في العراق بين الحقائق والتضليل-الجزء الأول (2014).

12- الأدارة البيئية الحديثة- جاهز للطبع

13- شارك في مؤلف كبير لمجموعة باحثين عراقيين مكرس للرثاثة السياسية والاجتماعية في العراق- يوزع قريباً.

14- ورغم سني الشيخوخة ومتاعبها ما يزال يواصل البحث والنشر بشأن التلوث الإشعاعي وتداعياته الصحية في العراق، ويتعاون في هذا المضمار مع:

- قسم الهندسة المدنية والبيئية والموارد الطبيعية في الجامعة التكنولوجية في لوليو بالسويد.
- قسم الإدارة البيئية بالأكاديمية العربية في الدنمارك.
- منظمة المجتمع العلمي العربي.
- مجلة " البيئة والتنمية" اللبنانية.
- مجلة " الثقافة الجديدة" العراقية.
- ملحق "علوم وتكنولوجيا" لصحيفة " الحياة" الدولية.

التلوث الإشعاعي في العراق واستخدام الذخائر المشعة

بقلم/ أ. د. كاظم المقدادي

التلوث الإشعاعي في العراق وتفاقمه عقب استخدام الذخائر المشعة خلال حربين مدمرتين، وتداعياته الصحية والبيئية، هو أحد أبرز المشكلات البيئية والصحية الساخنة، ولليوم للأسف، لا يعرف الكثير من العراقيين، حتى الذين يقيمون في الخارج، شأنهم شأن غالبية العرب وغيرهم، خطورة المشكلة.

ضمن واجبي كأكاديمي وباحث ينتمي إلى حركة العلماء والخبراء والباحثين المناهضين لأسلحة اليورانيوم، والتزاماً بواجبي المهني والوطني والإنساني تجاه صحة وحياة شعبي العراقي ولحماية البيئة العراقية، نشرتُ الكثير من الأبحاث والمقالات والتقارير العلمية حول التلوث الإشعاعي. كما وقدمت محاضرة بعنوان " **التلوث الإشعاعي في العراق: مصادره، أبرز تداعياته الصحية، والحلول والمعالجات المطلوبة**" أمام الجاليات العراقية في عدد من المدن الأوربية (آخرها قدمتها في مقر المركز الثقافي العراقي في لندن، في 2/ 2015/5، بدعوة من رابطة الأكاديميين العراقيين في المملكة المتحدة).

مما لفت انتباهي خلال المناقشات التي جرت، أمران:

الأول-ذلك التفاعل الحي والرغبة العالية والطموح الكبير لدى عدد غير قليل من الحاضرين في معالجة مشكلة التلوث الإشعاعي وتداعياته الصحية، لكنهم لا يعرفون ولا يوجد من يرشدهم إلى كيفية المشاركة لتحقيق طموحهم المشروع.

الثاني-أن غالبية الحاضرين لا يعرفون الكثير، إن لم نقل لا يعرفون شيئاً، عن التلوث الإشعاعي في العراق ومصادره الأساسية وتداعياته الصحية. وإذا وجد من بينهم من لديه معلومات فإن معلوماته ناقصة، ولذا من الصعب أن يقتنع بصحة ما يطرحه المحاضر، بل وتجد بعضهم يشكك مقدماً.

وعدا هذا، يطالبني في كل محاضرة عدد من الباحثين وطلبة دراسات عليا (ماجستير ودكتوراه) من الحاضرين، بتزويدهم بالمزيد من المصادر العلمية ذات العلاقة بالتلوث الإشعاعي الناجم عن استخدام ذخائر اليورانيوم في الحرب وما سببته من أمراض وحالات مرضية غير قابلة للعلاج.

لكل هؤلاء، ولكل من يريد أن يستفيد علمياً، أعددت هذا البحث وغيره، مسلطاً الضوء على الكثير من المسائل ذات العلاقة، وأجيب على الكثير من الأسئلة والاستفسارات التي تطرح بشأن التلوث الإشعاعي وأضراره الصحية والبيئية في العراق، مستنداً إلى عشرات المصادر العلمية الرصينة، إضافة إلى وقائع وأحداث وحقائق ومستجدات علمية جديدة تخص طبيعة الأسلحة التي استخدمت في الحرب على العراق وأضرارها البيولوجية.

التلوث الإشعاعي ومصادره في العراق

لم يعد سراً أن البيئة العراقية ملوثة لهذا اليوم، وأقولها بأسف ومرارة، بشتى صنوف الملوثات وسمومها الخطيرة. أسباب وعوامل التلوث البيئي كثيرة، مختلفة ومتنوعة. بيد ان أخطر ما في الملوثات الراهنة هو التلوث الإشعاعي Radioactive contamination، بما يعنيه وجود نشاط إشعاعي في بيئة معينة فوق الحد المسموح به وبشكل يضر بالإنسان والكائنات الحية [1]. وهو عبارة عن موجات تخترق الجسم على مستويات مختلفة فتؤثر في خلاياه على اختلاف أنواعها، ويتدرج مستوى التأثير باختلاف الموجات والجرعة الإشعاعية من حيث التركيز وفترة التعرض. فكلما زاد التركيز وزادت فترة التعرض، زاد الأثر أو الضرر الحاصل، وتتراوح شدة هذا الضرر من الوفاة السريعة إلى تلف الأنسجة والخلايا في العضو المتضرر، بمختلف أشكاله وآثاره، من عقم وسرطانات وتشوهات خلقية [2].

يتعرض السكان للتلوث الإشعاعي عبر المواد أو العناصر المشعة الموجودة في البيئة بطرق متعددة، تشمل **التعرض الخارجي**، أي عندما يكون المصدر خارج الجسم ويعرضه للإشعاع من الخارج، **والتعرض الداخلي**، عند استنشاق الهواء الملوث، أو تناول مواد غذائية أو شرب مياه ملوثة بالمواد المشعة، وهو أخطر بكثير من الأول، خاصة عند التعرض لليورانيوم المنضب، كما سنوضح لاحقاً.

التلوث الإشعاعي في العراق واقع قائم، ومتواصل، منذ أكثر من ثلاثة عقود، لكنه تفاقم و انتشر أكثر في أرجاء العراق عقب حربي 1991 و 2003 نتيجة لاستخدام الذخائر المشعة، أي أسلحة اليورانيوم. هذه الحقيقة لا يمكن لأحد مهما امتلك من وسائل وإمكانات التغطية عليها. والتغطية والتستر والتضليل تشكل بحد ذاتها جريمة يعاقب عليها

---

[1] - Radioactive contamination, from Wikipedia, the free encyclopedia.

[2] - البيئة– تعريف التلوث الإشعاعي– موسوعة البيئة www.bee2ah.com/

القانون الجنائي الدولي، فكل يوم يمر يحصد معه ضحايا جدد: كإصابات مرضية خطيرة ووفيات وفواجع على صعيد الفرد وأسرته. وقد بلغ عدد الإصابات السرطانية في العراق نحو مليون إصابة، لحد الآن، وهي تتزايد باستمرار. ومات نتيجة السرطان الآلاف من العراقيين، خاصة من الأطفال، وتلكم ما هي إلا عملية تدمير مقصود للإنسان وللمجتمع العراقي.

مصادر التلوث الإشعاعي غير الطبيعي في العراق عديدة، أبرزها، باختصار شديد، ما يلي:

1- قصف أول مفاعل ذري عراقي (تموز) في 7/7/ 1981 من قِبل سلاح الجو الإسرائيلي.

2- قصف موقع الطاقة النووية العراقية في التويثة عام 1991 من قبل القوات الأمريكية.

3- قصف الموقع مجدداً في عام 1998.

4- نهب معدات مختبرات موقع التويثة وغيره، في نيسان/أبريل 2003 من قِبل مواطنين جاهلين بخطورة ما نهبوه من براميل ومواد أخرى ملوثة بالإشعاع، فنشروا التلوث الإشعاعي.

5- قصف موقعي عداية والريحانية في نينوى عام 1991 ونبشهما في عامي 2004 و 2005 من قِبل مواطنين يجهلون ما ينتظرهم من مخاطر إشعاعية.

6- استخدام ذخائر اليورانيوم من قِبل القوات الأمريكية وحلفاؤها في حربي 1991 و 2003 في عموم العراق، باستثناء كردستان العراق.

وهنا، لابد من التوقف عند **سلوكية التعتيم**، التي اتبعها نظام صدام حسين حيال *قصف أول مفاعل نووي عراقي (تموز) في تموز/يوليو 1981 من قبل سلاح الجو الإسرائيلي، بحجة هيبته الزائفة، مع أن القصف تم في وضح النهار. وكرر التعتيم على تداعيات جريمة استخدام أسلحة اليورانيوم* في الحرب على العراق في عام 1991. ذات السلوكية كررتها حكومات ما بعد الغزو والاحتلال في عام 2003، التي تسترت وعتمت على استخدام الذخائر المشعة في الحرب وتداعياتها الصحية. فكانت سلوكية غبية و رعناء وتستحق إدانة الطرفين. فلولا هذه السلوكية، ولو اتخذت السلطة بدلاً منها اجراءات لفضح جريمة استخدام الأسلحة المذكورة، وبادرت وطلبت، في وقتها، المساعدة العاجلة من المجتمع الدولي ومؤسساته المتخصصة المعنية ..الخ، لما ضاع حق العراق ولما تفاقمت التداعيات الصحية والبيئية للتلوث الإشعاعي، ناهيكم عن أن السكوت على تلك الجريمة بحد ذاته هو جريمة لا تقل عن جريمة من قصفوا المفاعل الذري العراقي ومن استخدموا الذخائر المشعة ضد العراق.

الأمر الآخر، أن جريمة السكوت والتستر والتضليل رافقتها جريمة التقصير المتعمد من قبل الحكومات العراقية المتعاقبة في مهمة تنظيف البيئة من التلوث الإشعاعي، بذرائع شتى واهية، جاهلة أو متجاهلة بأن التلوث بالإشعاع، خاصة إشعاع اليورانيوم المنضب، يدوم إن لم ينظف في وقته، مئات ملايين السنين، أي مدى الحياة. ولعل الأخطر أن تداعيات التلوث الإشعاعي الصحية، خاصة البيولوجية، أي الأضرار التي تصيب جسم الإنسان المتعرض له، تدوم لفترات أطول من غيره، و لا تقتصر على الجيل الحالي وإنما ستتوارثها الأجيال اللاحقة، ضاربة عرض الحائط بكافة التحذيرات العلمية. ليس ذلك فحسب، بل و راح بعض المسؤولين المتنفذين يكرر، لتبرير التقصير والفشل، الكذبة المعسولة: " لا تتوفر معلومات كافية عن أضرار أسلحة اليورانيوم". وهكذا، اتسم الموقف الرسمي العراقي غالباً، وبكل صلافة، بالتستر والتكتم والتعتيم والكذب والتضليل، ناهيكم عن التخبط في الموقف من هذه المشكلة الساخنة والخطيرة.

نعم !، "عدم توفر" معلومات كافية عن أضرار أسلحة اليورانيوم كذبة وكذبة فجة، أطلقها البنتاغون ويرددها مسؤولونا كالببغاء. بينما التأريخ يشهد والمتتبعون يعرفون بأننا وغيرنا من العلماء والباحثين والمتخصصين قد فندنا هذه المزاعم علمياً، مراراً وتكراراً. فمنذ أكثر من عقدين ونحن نتحدث ونكتب وننشر، *منبهين ومحذرين، من عواقب التلوث الإشعاعي، خاصة الناجم عن أسلحة الحرب،* وهم كانوا يتفرجون ولا يحركون ساكناً على معالم التلوث الإشعاعي الكارثية المهددة لحاضر ومستقبل الشعب العراقي.

أخطر مصادر التلوث الإشعاعي

من المعروف ان القوات العسكرية الأمريكية والبريطانية وحلفاءها قصفوا العراق، خلال حربي 1991 و 2003 المدمرتين، بالذخائر المشعة المصنعة من اليورانيوم المنضب، التي تحولت إلى أخطر مصادر التلوث الإشعاعي، حيث بلغ حجم كميات الذخائر التي استخدمت على العراق أكثر من 3000 طناً مترياً [[3]]، فقد قدّر الخبراء لدى الأمم المتحدة وخبراء مستقلون، أن ما بين 1100 إلى 2200 طن من اليورانيوم المنضب استخدمت من قِبل قوات التحالف التي شاركت في الهجوم على العراق في عام 2003، لكن البنتاغون لم يصدر بعد أي تقييم رسمي [[4]].

[3] – الطن المتري metric ton يعادل 1000 كغم.

[4] – التحالف استخدم 1100 طن من اليورانيوم المنضب لإطاحة صدام مقابل 320 طناً في حرب عام 1991

وقد سببت هذه الكمية الهائلة تلوثاً إشعاعياً خطيراً و واسعاً، نجمت عنه تداعيات صحية وخيمة، ما زالت شاخصة حتى اليوم.

حيال هذا، وصفت العالمة الفيزيائية الأسترالية كالديكوت Helen Caldicott الحروب الأمريكية في منطقة الخليج بأنها حروب نووية، لأنها أطلقت مواد نووية في المنطقة، وأضافت:" *إن عدد الأطفال المولودين مشوهين أو المصابين بالسرطان قد تضاعف 7 مرات في العراق، مقارنة بالفترة السابقة للحرب..* [5]"

من جهتها، أعلنت العالمة الأمريكية موريه Leuren Moret بأن " المستقبل الجيني للعراقيين، على وجه التحديد، قد تم تدميره، أما البيئة في الخليج فهي ملوثة إشعاعياً بالكامل لدرجة أن التقديرات العلمية تقدر بأن هذه المنطقة سوف تظل مشعة إلى الأبد" . وأضافت بأن "التأثيرات الإشعاعية للحرب تمتد إلى المناطق المجاورة للخليج أيضاً " [6].
وارتباطاً بأخطارها على البشر والبيئة انبثقت حركة عالمية مناهضة لأسلحة اليورانيوم تضم أكثر من 186 منظمة من 34 دولة، تطالب بتحريمها ومنع استخدامها وإنتاجها وبيعها ونقلها وخزنها.

التعتيم والتضليل لإخفاء أسرار الذخائر المشعة

بذل خبراء البنتاغون وأعوانه كل ما بوسعهم لإخفاء أسرار الذخائر المصنعة من اليورانيوم المنضب والتغطية عليها، تارة بالتكتم والتعتيم، وأخرى بالنفي والتضليل، وحتى الكذب الفج، وأنفقوا الملايين من الدولارات على دراسات مشبوهة ليخرج معدوها باستنتاج واحد: " لا ضرر لاستخدام تلك الأسلحة على الإنسان والبيئة ".. إلا أنه، برغم كل ذلك، مالت الكفة لصالح جبهة العلماء والخبراء والباحثين المناوئين لهذه الأسلحة، خصوصاً بعد أن كشف العلم الحديث، الجاد والمستقل، الكثير من أسرارها، كما سنبين لاحقاً.

نيويورك: ماغي فارلي، خدمة «لوس انجليس تايمز» . خاص بـ «الشرق الاوسط»، 2003/6/16

[5] عن: مها عبد الكريم، فلم وثائقي عن اليورانيوم المنضب، – ICBUW 2011 /6/4، صحيفة " المثقف"،

[6]- Depleted Uranium Shells Used by U.S. Military Worse Than Nuclear Weapons, by: David Gutierrez, staff writer،Natural News, May 20, 2008.

المحزن والغريب والمريب أن يتواصل في العراق، على أيدي المسؤولين المتنفذين في البيئة والصحة وغيرهم، تجاهل كارثة استخدام تلك الأسلحة وتداعياتها الصحية والبيئية، وشاركوا مشاركة فاعلة في التعتيم وتشويه الحقائق، رغم موت ضحايا الأسلحة المذكورة، وغالبيتهم من براعم وعماد حاضر ومستقبل الشعب، أطفالنا، يومياً أمام أعينهم. ولا تفسير معقول لهذا الموقف غير المسؤول المجرد من الحرص الوطني وغير المهني. وإن دل على شيء فإنما يدل على أنه لا وطنية ولا إنسانية لهؤلاء، من جهة، وجهلهم أو قلة إلمامهم علمياً، من جهة أخرى، ووقوعهم في فخ البنتاغون وتضليلاته وحبائله الخادعة. ومنهم من لم يخرج من متاهاتها لحد الآن، وما أنفك يتخبط في مواقفه، مواصلاً التبريرات الواهية.

لماذا تُعتبر أسلحة اليورانيوم أسلحة خطيرة؟

الجواب يستلزم التعرف والإلمام بمسائل هامة عديدة، سنتناولها تباعاً.

التعريف والتسمية

اليورانيوم المنضب، *ومرادفه بالإنجليزية Depleted Uranium* (واختصاره **DU**) هو "مصطلح صناعي" للنفايات الناتجة عن تخصيب خام اليورانيوم–حسب تعبير العالمة برتل Rosalie Bertell [7]. وعرّفته هيئة التنظيم النووي (NRC) Nuclear Regulatory Commission الأمريكية بأنه ذلك اليورانيوم الذي تقل فيه نسبة النظير U-235 عن 0.711 % [8]. وحسب التعليمات الصادرة عن البنتاغون بخصوص المواصفات العسكرية، فإن نسبة النظير U-235 في اليورانيوم المنضب لابد أن تكون أقل من 0.3 %، ولكن الواقع العملي يفيد بأن البنتاغون يستخدم الـ DU المحتوي على U-235 بنسبة لا تقل عن 0.4 % [9].

علمياً، يُعدُّ اليورانيوم المنضب مادة كيميائية سامّة ومركب مشع. وهذا ما يدلل عليه مركبه النظيري–أنظر الجدول في الصفحة التالية– إنه أحد صور اليورانيوم المتعددة. وبالتالي فهو يمتلك نفس الخصائص السميّة (كيميائياً وإشعاعياً) لليورانيوم الطبيعي الخام والمخصب. فكل من هذه الأنواع قادرة على إطلاق دقائق ألفا وبيتا وغاما التي تمتلك تأثيراً مدمراً

---

[7]- Bertell, Rosalie; "Depleted Uranium: All the questions about DU and Gulf War Syndrome are not yet answered". International Journal of Health Service 36(3), 503-520, 2006.

[8] – عبد الرحمن فؤاد عبد الفتاح ، اليورانيوم المنضب: تطبيقاته ومخاطره، دار النفائس،بيروت،2003، ص 30.

[9]- US Army Environmental Policy Instiue, Health and Environmental Consequences of Depleted Uranium Use in the US Army, Technical report, Atlanta, GA: Georgia Institute of Technology, June 1995

على وحدة بناء جسم الكائن الحي (الخلايا) حيث تهاجم هذه الدقائق وتخرب الجزء الاولي والحيوي للحياة ألا وهو الشفرة الوراثية الموجودة في الكروموسومات (DNA).

حيال سميّته الكيميائية والإشعاعية الجلية، فإن الصفة Depleted ومرادفها العربي:" منضب" أو "مستنفد"، أو "مضعف"، أو "ناضب"، أو " مخضب"، الخ، المضافة لليورانيوم، هي صفة ليست فقط غير علمية وغير دقيقة، وإنما هي خادعة ومضللة، أراد منها خبراء البنتاغون والصناعة الحربية التغطية على خطورة هذا المعدن الخسيس Metal of dishonor – كما وصفه العلماء[10]، و الادعاء كذباً وزوراً بأن هذا النوع من اليورانيوم "ليس مضراً" بالصحة والبيئة– كما أسلفنا، مانحين إياه توصيفات كاذبة لتمرير مزاعمهم بأنه "ضعيف" من حيث سميته الكيميائية، و" واطئ المستوى" من حيث إشعاعيته، بينما العلم والواقع يؤكدان بأن الشيء الوحيد الواطئ أو الضعيف فيه هو ثمنه، فهو رخيص بشكل بخس(يكلف الكيلوغرام الواحد منه دولارين فقط)،بل وصاروا يعطونه بدون مقابل ليتخلصوا من الكميات الزائدة منه.

وتجدر الاشارة إلى أن مصطلح (**اليورانيوم المنضب**) لم يتم استخدامه أبداً في الوثائق الأمريكية المتعلقة بالتقنية الفنية للذخائر المصنعة منه، وإنما تتم الاستعاضة عنه دائماً بأوصاف: (ثاقبة) أو (خارقة) بالنسبة للذخائر و (مضاد للثقب) أو (مضاد للاختراق) بالنسبة لعمليات التصفيح أو التدريع.

آخذين بنظر الاعتبار طبيعتها وتداعيات استخدامها الصحية والبيئية نرى، ويؤيدنا العديد من العلماء والباحثين، ان أنسب ما يلائم ذخائر اليورانيوم، التي استخدمت لحد الآن، هو تسميتها بـ " الذخائر المشعة "، سندلل على صحة هذه التسمية لاحقاً بما يكفي من أدلة علمية.

---

[10] - أنظر كتاب:

Depleted Uranium:Metal of Dishonor, How the Pentagon Radiates Soldiers & Civilians with DU Weapons, Selections compiled and edited by the Depleted Uranium Education Project, Second Edition, International Action Center, New York City,1997

عقب أول استخدام لها في عام 1991، وما لوحظ من قدرة تدميرية عند استخدامها في ميادين القتال "الحية"، وهو ما عجل بإسراع العديد من الدول بامتلاكها، فحققت الصناعة الحربية الأمريكية خلال فترة وجيزة ربحاً تجاوز الـ 5 مليارات دولار، عندئذ سعى العلماء لمعرفة طبيعة هذه الذخائر وكشفوا بأنها مصنعة من مادة "اليورانيوم المنضب"، وبينوا لاحقاً بأن هذه المادة ما هي إلا ناتج ثانوي by-product لعملية تخصيب enrichment اليورانيوم للحصول على تراكيز عالية للنظيرU-235، الذي هو عنصر عالي الإشعاع وقابل للانشطار، لاستخدامه في مفاعلات الطاقة الذرية كوقود، وفي إنتاج القنابل النووية[11].

وفند العلماء المستقلون كافة مزاعم البنتاغون وأكاذيبه بشأن اليورانيوم المنضب، كاشفين بأنه **نفايات نووية**، تخلفها عملية تخصيب اليورانيوم- كما أسلفنا. وتعتبر الأسلحة المصنعة منها خطيرة جداً، لأنها تحوي العديد من النظائر المشعة الموجودة في اليورانيوم الطبيعي، حيث يشكل النظير U-238 النسبة الغالبة فيها، لكنه يمتلك أطول عمر نصف Half-Life [12] قرابة 4.5 مليار سنة.

تركيب اليورانيوم الطبيعي و**المخصب** و**المنضب من النظائر المشعة**

النظير	الطبيعي	المخصب	المنضب
	النسبة المئوية		
U-238	99.2739	97.01	99.745
U-235	0.72	2.96	0.250
U-234	0.9957	0.03	0.005

المصدر: Prof.Asaf Durakovic،1999

[11]- Kadhim Al-Muqdadi and Nadhir Al-Ansari,Depleted Uranium:Its nature,Characteristics and Risks of the Military Uses on Human and the Environment.Specialist International Workshop on Landfills of Hazardois Waste and its Implications on Health and Environment. Luleå Unvirsity of Technology,Sweden, November 15-17 , 2011.

[12] - **عمر النصف Half-Life** هو المدة الزمنية اللازمة للنظير المشع كي يفقد فيها 50 في المئة من نشاطه الإشعاعي.

وكما يبين الجدول فإن النظائر المشعة في اليورانيوم المنضب لا تختلف عما في اليورانيوم الطبيعي، قبل وبعد تخصيبه، إلا بفارق النسب، حيث تقل فيه نسبة النظير عالي الإشعاع U-235 بعد عملية التخصيب من 0.72 إلى 0.20 والنظير U-234 من 0.0058 إلى 0.0008. والنظير U-234 رغم أن نسبته ضئيلة إلا ان نشاطه الإشعاعي يمثل 48.9 % من مجموع النشاط الإشعاعي الصادر من اليورانيوم الطبيعي، وهي أعلى نسبة، حيث يمثل النشاط الإشعاعي الصادر من نظير U-235 2-3 %، بينما يمثل الصادر من U-238 48.8 %. ويرجع سبب ذلك إلى ارتفاع النشاط الإشعاعي النوعي Specific radioactivity للنظير U-234، حيث يبلغ 6200 ميكروكيوري/ كغم. علماً بأن هذا النشاط لليورانيوم الطبيعي يساوي 0.67 مايكروكيوري/ كغم، بينما لليورانيوم المنضب يقارب 0.40 مايكروكيوري/ غرام [13]، أي نحو 400 مايكروكيوري في الكيلوغرام الواحد، وهو ما يفوق النشاط الإشعاعي النوعي لليورانيوم الطبيعي. بنحو 570 مرة.

الأمر الآخر المهم والأخطر، هو احتواء الذخائر الحربية، التي استخدمت في الحروب الأخيرة، على **نظائر أخرى** شديدة الإشعاع، ليست طبيعية، وإنما تُنتج في المفاعلات النووية، مثل النظير **U-236** و**البلوتونيوم** وغيرهما. فقد عثر العالم الأمريكي دوراكوفيتش Asaf Durakovic (من أصل كرواتي) على النظير U-236، إضافة لل DU ،في أجساد 62 % من مرضى قدامى المحاربين، من الذين فحصهم. وعرض نتائج أبحاثه أمام «المؤتمر الأوروبي للطب النووي» الذي انعقد في باريس عام 2000[14]. كما ونشرت أعماله في كتاب «اليورانيوم الناضب... الحرب الخفية» "Depleted Uranium، Invisible War' ، و الذي حظي باهتمام واسع من قبل العلماء ووسائل الإعلام الفرنسية.

وأثبتت 4 **مختبرات علمية** معروفة عالمياً وجود النظير U-236 في شظايا قذائف وجدت في كوسوفو أطلقها سلاح حلف الناتو. وعلق البرفسور روسيل Pierre Roussel – الخبير الفيزيائي بالمعهد الوطني للبحث العملي بباريس– بأن كمية النظير U-236 التي وجدت كانت ضئيلة، لكن المشكلة لا تكمن في الكمية وإنما تكمن في أن النظير المذكور لا يمكن إنتاجه إلا في مفاعل ذري، حيث تصاحبه عناصر أخرى أكثر إشعاعية. وهو بالذات نفاية مشعة طويلة العمر وبغيضة. وقد وجدت في الوقود النووي المستهلك، وفي عملية إعادة معالجة اليورانيوم المصنعة من الوقود النووي المستهلك.

---

[13] – عبد الرحمن فؤاد عبد الفتاح(2003)،مصدر سابق، ص 30– 31.

[14]- Durakovic, A; Urinary Excretion of Uranium Isotopes in British, Canadian and United States Gulf War Veterans, European Association of Nuclear Medicine, Paris, September 2-6, 2000.

ويذكر أن الخطورة تزداد 100 ألف مرّة إذا احتوت القذائف على البلوتونيوم (Pu-239) و ربما نشهد في المستقبل أحداثاً أكثر جسامة من قبل الدول التي تمتلك هذه الأسلحة، وقد تزداد الأمور تعقيداً إذا ما انتقلت مثل هذه الأسلحة إلى أيدي عصابات متطرفة [15].

حيال هذا، أعلن خبراء آخرون في مجال الإشعاع والطب النووي، من بريطانيا والولايات المتحدة وفرنسا، تشكيكهم في ادعاءات "عدم وجود خطورة " ذخائر اليورانيوم، لا سيما وقد تم العثور على جزيئات اليورانيوم في مجرى الدم والعظام، إذ أعلن البرفسور لاكرونيك Jean-François Lacronique، مدير «الوكالة الوطنية الفرنسية للوقاية من الإشعاعات»، التي تشرف على سلامة العاملين في مصانع الطاقة النووية في فرنسا: لقد وجد اليورانيوم المنضب مخزّناً في العظام، وما دام قد دخل العظام فإنه سيصل إلى النخاع. ويمكن لأي نوع من الإشعاع أن يسبب سرطان الدم ارتباطاً بطول فترة التعرض له [16].

ويذكر أن الولايات المتّحدة تمتلك **أبحاث ودراسات كثيرة** عن أخطار اليورانيوم المنضّب (لم تعلن عنها لأسباب معروفة)، الأمر الذي تطلب من وكالة حماية البيئة Environmental Protection Agency الأمريكية أن تضع خططاً مفصّلة لحماية الناس والبيئة في مواقع خزن المادّة [17]. و إزاء المخاطر الإشعاعية لهذه النفايات، يتم عزلها عن البيئة الخارجية، ضمن متطلبات السلامة النووية، ولا يسمح لأحد التعامل معها إلا مختصين متدربين على السلامة النووية [18]. بيد أنه برغم كل إجراءات السلامة المتخذة، خلقت هذه النفايات مشكلات بيئية كبيرة، ومتاعب جمة للإدارة الأمريكية، و انبثقت حركة مناهضة متصاعدة ضدها من حماة البيئة. وهو ما اضطر خبراء الصناعة النووية البحث عن طريقة للتخلص منها، فوجدوا أفضل طريقة هي توظيفها في صناعة الأسلحة.

---

[15] – عبد اللطيف زرنه جي،أخطار اليورانيوم المشع ،"الثقافة الجديدة، العدد 311،كانون الثاني 2004

[16] - Simons, Marlise, Paris- Doctor's Gulf War Studies Link Cancer to Depleted Uranium, The New York Times, January 29, 2001

[17]- Martin, Susan Taylor(Basra- Iraq , Medical mysteries : Is depleted uranium hurting the health of Iraqis and U.S. Gulf War veterans?, ?, St. Petersburg Times, June 5,2000.

[18] – عبد الرحمن فؤاد عبد الفتاح (2003)،مصدر سابق..

لماذا يستخدم اليورانيوم المنضب في الأعتدة الحربية ؟

يعود سبب استخدام الـ DU في الأعتدة الحربية لسببين:

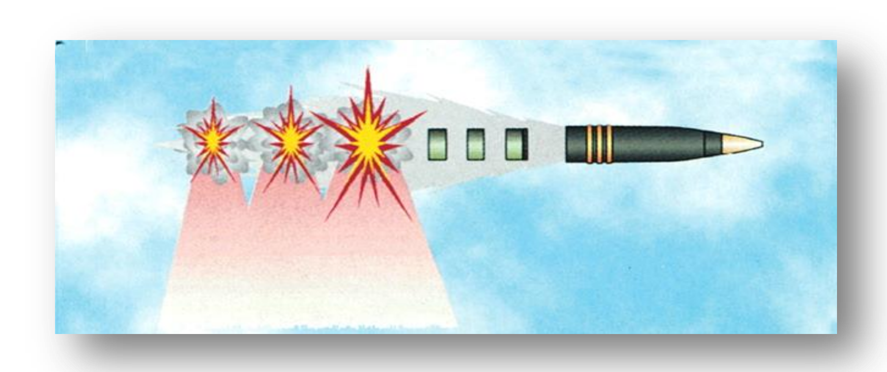
أولهما: ارتفاع كلف التخلص من اليورانيوم المنضب كناتج عرضي من عمليات التخصيب التي تخلف كميات كبيرة منه (الحصول على كيلو واحد من النظير U-235 يخلف نحو 8 كيلو يورانيوم منضب)، حيث تمتلك الولايات المتحدة وحدها مئات ملايين الأطنان. وبما أن عملية التخلص منه تجابه برفض واسع ومقاومة شديدة من قبل المنظمات البيئية، وحماة البيئة هناك، قامت الإدارة الأمريكية بمنح كميات كبيرة منه مجاناً لمعامل الأسلحة للتخلص منها ومن ثم لتحويلها إلى أسلحة.

ثانيهما، وهو الأهم، كثافة اليورانيوم المنضب العالية (18.95 ميغا جرام/ م^3)، حيث تبلغ 1.7 أكبر من كثافة الرصاص، وتساوى تقريباً كثافة التنجستن والذهب، وهذه الكثافة تمكنه من اختراق الحديد بسهولة. ولذا يتم استخدامه في تصنيع الأعتدة المضادة للدروع. علماً بأن شريحة رقيقة من اليورانيوم المنضب يمكن لها أن تمتص كمية أكبر بكثير من الإشعاعات المخترقة (أشعة غاما) مما يمكن أن تمتصه شريحة ذات سمك أكبر بكثير مصنوعة من الرصاص أو الحديد. وهذه ميزة فريدة ومهمة.

وعدا هذا، فاليورانيوم المنضب مادة سريعة الاشتعال pyrophoric ذاتياً، حيث تسبب الحرارة الناتجة عن ارتطام الطلقة بالهدف احتراق الدروع وصهرها مهما كانت سميكة ومتينة، إلى جانب سهولة احتراقها.

بفضل هذه **الخصائص** يكثر استخدام اليورانيوم المنضب في التطبيقات العسكرية، في الأسلحة والمعدات الحربية. تستخدم الدوائر العسكرية والصناعة الحربية في عدة بلدان اليورانيوم المنضب في القذائف ولتقوية تدريع المركبات. ذلك لأن اليورانيوم المنضب هو معدن كثيف جداً- كما أشرنا. وهذا مفيد في السياق العسكري، علماً بأن الخصائص الكيميائية والفيزيائية لمعدن اليورانيوم الطبيعي ولمعدن اليورانيوم المنضب متشابهة جداَ، كما أن سبائك اليورانيوم المنضب صلبة جداً، إضافة إلى كونها ذاتية الاشتعال.

هذه الخصائص تجعل ذخيرة اليورانيوم المنضب تتفوق على ذخيرة التنغستن Tungesten الخارقة للدروع. إذ تمنح كثافة اليورانيوم المنضب العالية أسلحته مدى وقدرة اختراق أكبر. وبذلك هي تنتمي إلى صنف أسلحة مخترقات الطاقة الحركية .kinetic energy penetrators



هذا، ويسمى قسم من السلاح المصنع من اليورانيوم المنضب **بالخارق**: يشبه نبلة / سهم/ dart طويلة تزن أكثر من 4 كيلوغرامات في أكثر النماذج: لا طرف لها ولا طبقة. وعادة ما يكون المختَرِقThe penetrator سبيكة من اليورانيوم المنضب مع كمية صغيرة من معدن آخر مثل التيتانيوم titanium والموليبدينوم molybdenum. وهذه تعطيه قوة اضافية ومقاومة للتآكل corrosion [[19]].

يكثر استخدام اليورانيوم المنضب في الاستخدامات العسكرية– في الأسلحة والمعدات الحربية. التطبيق الأكبر لليورانيوم في المجال العسكري هو في المختَرِقات عالية الكثافة. تتكون هذه الذخيرة من اليورانيوم المنضب (DU) المخلوط مع عناصر أخرى بنسبة 1-2 %. كثافة وصلابة وذاتية اشتعال pyrophoricity المقذوف تمكنه من تدمير الأهداف المدرعة بشكل كبير وبسرعة عالية التأثير. وتقوم معامل الأسلحة بتصنيع الأعتدة الخارقة المضادة للدبابات عيار30 و 120ملم.

[19]- International Coalition to ban Uranium Weapons، The problem, Overview, ICBUW, 2010 http://www.bandepleteduranium.org/en/i/77.html

خصائص اليورانيوم المنضب: الكثافة العالية و قابلية الاشتعال الذاتي على وجه الخصوص، جعلت منه مثالياً للتطبيقات العسكرية كتصفيح للدروع وصنع ذخائر خارقة للدروع.[20]

ذخائر يورانيوم منضب مختارة من الترسانة الأمريكية

نوع الذخيرة	عيار	الوزن بالرطل	الوزن بالغرام	نظام السلاح	الفرع
Ammunition type	***Caliber*** *[mm]*	***DUweight*** *[lb.]*	**DUweight [g]**	**Weapons System**	**Branch**
M829A2،M829A1 (APFSDS-T)	120	11.8	350،5	M1A2 Abrams ،M1A1 Tanks	US Army US Marine Corps
(APFSDS-T)M900	105	9.4	246،4	M1 Abrams Tank	US Army
M833 (APFSDS-T) M774 (APFSDS-T)	105	8.1 7.4	668،3 355،3	M60A3 Tank	Obsolete
(API)PGU-14	30	0.66	298	A-10 Thunderbolt II (same as A-10 Aircraft Warthog Aircr aft)	US Air Force
(APFSDS-T)M919	25	0.21	97	M3 Bradley ،M2 LAV-Fighting Vehicles AT Light Armored Vehicle	US Army US Marine Corps

[20] - Sandra S. Wise, W. Douglas Thompson, AbouEl-Makarim Aboueissa, Michael D. Mason, and John Pierce Wise, Sr., Particulate Depleted Uranium Is Cytotoxic and Clastogenic to Human Lung Cells, Chem. Res. Toxicol., 2007, 20 (5), pp 815–820.

PGU-20 (API)	25	0.33	148	MK-38 Heavy Machine Gun AV-8B Harrier II Aircraft	US Navy US Marine Corps
MK149-2 (APDS)	20	0.15	70	Phalanx CIWS Missile Defense Gun	US Navy

APFSDS-T: Armor Piercing Fin Stabilized Discarding Sabot with Tracer
APDS-T: Armor Piercing Discarding Sabot with Tracer
APDS: Armor Piercing Discarding Sabot
API: Armor Piercing Incendiary

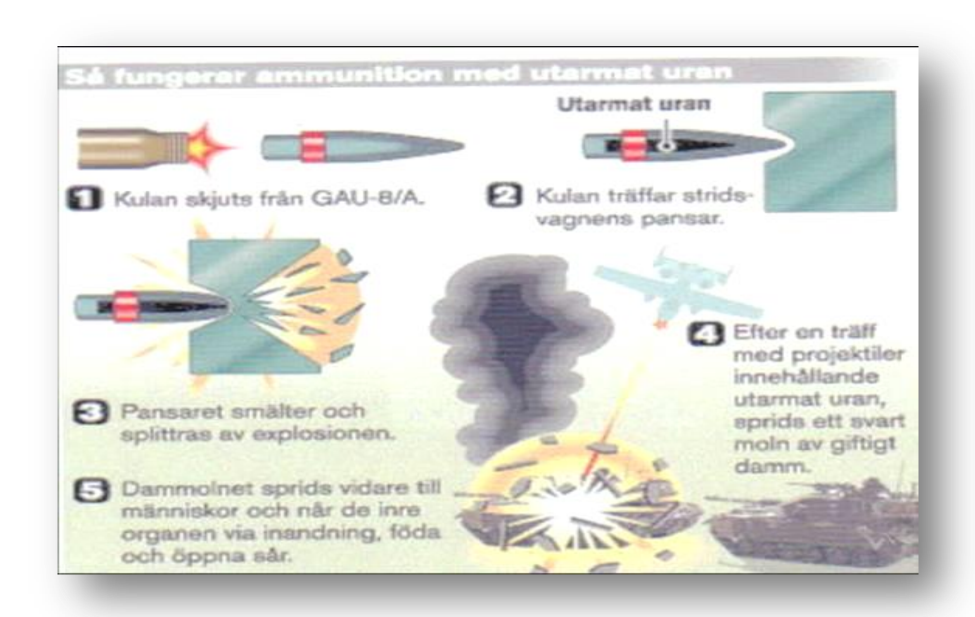
المصدر: Stop Nato.Org. UK ،1999

إن تصفيح الدروع باليورانيوم المنضب هو أيضاً مقاوم أكثر للاختراق penetration من قبل الذخائر التقليدية المضادة للدبابات [21].ويستخدم كذلك في زيادة كفاءة التدريع لبعض دبابات ابرامزAbrams، علاوة على تصنيع أنواع من الأعتدة ذات العيارات الصغيرة أيضاً لزيادة كفاءتها في اختراق الدروع. وعدا استخدامه في الأسلحة الخارقة للدروع، يستخدم اليورانيوم المنضب في دروع الولايات المتحدة US M1A1 وفي ودبابات المعارك M1A2 وفي بعض أنواع الألغام الأرضية (M86 PDM وADAM)، وقذائف هاون وألغام أرضية مضادة للأفراد (ADAM 432)، التي استخدمت في ساحات المعارك في الكويت في حرب الخليج 1991. وما تزال ألغام: M86 وPDM و ADAM باقية في مستودعات الولايات المتحدة. وتوجد براءات اختراع لاستخدام "معدن كثيف" كصابورة ballast في قنابل "المخابئ الحصينة " الكبيرة، كسلاح تم نشره وما تزال محتوياته سرية [22].

[21]- Fairlie, Ian, The health hazards of depleted uranium, Uranium Weapons, Disarmament Forum, UNIDIR, 2008 http://www.unidir.org/pdf/articles/pdf-art2756.pdf

[22]- International Coalition to ban Uranium Weapons,The problem,Overview, ICBUW, 2010 http://www.bandepleteduranium.org/en/i/77.html

تأتي **فاعلية ذخيرة اليورانيوم** من كون اليورانيوم المنضب مادة سريعة الاشتعال، حيث تسبب الحرارة الناتجة عن ارتطامه بالهدف (الدبابة، مثلا)، احتراق الدروع مهما كانت سميكة ومتينة. إلى جانب سهولة اختراقها. هذه الميزة وصفها العالم الألماني الراحل غونتر Siegwart Horst Günther بأنها أشبه بعملية قص قطعة زبد بسكين حادة[[23]]، والشكل التالي يوضح ذلك:



لقد تأكد بما لا يقبل الشك بأن ذخائر اليورانيوم تمتلك قدرة تدميرية هائلة لمعدات العدو. ولذا تمتلكها حالياً –بحسب تقارير عسكرية– أكثر من 25 دولة في العالم، منها: أمريكا، بريطانيا، فرنسا، ألمانيا، هولندا، نيوزيلندا، روسيا، اليونان، تركيا، إسرائيل، السعودية، البحرين، عُمان، مصر، الكويت، باكستان، تايلاند، الصين، الهند، وتايوان. ومعظم هذه الدول اشترت هذه الأسلحة من الولايات المتحدة الأمريكية، فيما يعتقد أن بعضها تنتجه محلياً، مثل فرنسا و روسيا والباكستان والهند.

[23]- Günther, Siegwart –Horst, "Depleted Uranium and the Gulf War syndrome",Covert Action Quarterly . Spring-Summer 2000

وعدا القدرة التدميرية التي تطورت بنحو 400 مرة لدى الأسلحة التي استخدمت في أفغانستان والعراق (مجدداً)، مقارنة بتلك التي استخدمت ضد العراق في عام 1991، فأن الأسلحة المصنعة من اليورانيوم فتاكة للغاية. عن طبيعة هذا السلاح، أكد الجنرال الفرنسي غالوا Pierre- Marie Gallois بأنه سلاح فتاك مشابه للأسلحة الكيمياوية المحرمة دولياً وفق بروتوكول جنيف الصادر في 17 حزيران/يونيو 1925 وميثاق باريس الصادر في 13 كانون الثاني/يناير 1993 .[24]

الدول المصنعة لهذه الأسلحة وحليفاتها من الدول الكبرى تعرف جيداً حقيقة أسلحة اليورانيوم وقدرتها الفتاكة بالبيئة والبشر والثروة الحيوانية والنباتية، متجاهلة إياها، مضللة وكاذبة بشأن مخاطرها. أما الدول الأخرى فهي إما جاهلة أو تتجاهل مخاطرها، متأثرة بمزاعم البنتاغون وأعوانه بأن " لا خطر" لها، وبهذه الكذبة التي انطلت على حكومات عديدة جنت الصناعة الحربية والبنتاغون مليارات الدولارات من إنتاجها وبيعها ونقلها واستخدام ذخائرها.

لمن يجهل ويريد أن يعرف الحقيقة الكاملة، ولكل من يريد زيادة معرفته بهذه الأسلحة وأضرار استخدامها، نقدم لهم هذه الحقائق والأدلة العلمية والعسكرية التي تتناول: التلوث بإشعاعات اليورانيوم المنضب، السميّة الإشعاعية والكيميائية لليورانيوم المنضب، دراسات وأبحاث، حقائق وأدلة علمية دامغة، الأضرار والضحايا، مستجدات علمية، مناقشة لمزاعم علمية كاذبة، الإصرار على التضليل.

هل ذخائر اليورانيوم المنضب " آمنة" حقاَ؟

يصر البنتاغون وأعوانه على زعمهم بأن ذخائر اليورانيوم المنضب " آمنة "، في وقت لم يعد سراً ما سببه استخدامها من أضرار بيولوجية للبشر وللحيوانات نتيجة لما تنتجه من سموم إشعاعية وكيميائية. حيال هذا، أصدر العديد من العلماء تحذيرات موضوعية:

فقد أعلنت العالمة سلاتر Alice Slater:"لا تخدعك تسمية "يورانيوم منضب"، التي توحي لأول وهله أنها تعني الوقود النووي المستنفد، الذي لا ضرر فيه، إنه ماده سامه جداً ومسرطنة". وقالت العالمة برتل Rosalie Bertell: لقد حولوا

---

[24] – د. محمد علي الجزائري، حرب النفط واليورانيوم جريمة العصر، دار السلام، بيروت،\1، 2011، ص 280.

المقاتلين في حرب "عاصفة الصحراء"، مع الشعبين العراقي والكويتي، ضحايا لآخر التجارب الحربية على الكيان البشري، وأرى أن التغاضي عن ذلك جريمة مدانة ". وأعلن العالم روكي Doug Rokke: "ان استخدام اليورانيوم المنضب جريمة ضد الله والبشرية، ويجب أن تتوقف".

وحذرت العالمة موريه Leuren Moret من مخاطر ما يسمى بـ " اليورانيوم المنضب"، واصفة ذخائره بـ "الأسلحة الغريبة جداً" (أو "الدخيلة") Exotic Weapons[25].

وفي ضوء ذلك، استحق السلاح المستخدم وصف علماء وعسكريين له بـ " الرصاصة القذرة" و"الصواريخ القذرة" المهددة للبشرية ولكافة الكائنات الحية، والتي حولت الأرض إلى كوكب للموت "[26]. *من هذا المنطلق اعتبر الدكتور محمد علي الجزائري استخدام سلاح اليورانيوم جريمة القرن العشرين بحق الشعب العراقي وسلاحاً من أسلحة الدمار الشامل*[27].

التلوث الإشعاعي الناجم عن استخدام أسلحة اليورانيوم

أكد العالم العربي عصام الحناوي، وهو خبير بيئي عالمي، ومدير سابق لدائرة التوقعات البيئية في برنامج الأمم المتحدة للبيئة، وأستاذ في المركز القومي للبحوث في مصر، بأن الولايات المتحدة استخدمت في حرب الخليج نحو 4000 قذيفة دبابة تحتوي كل منها على 4 –5 كيلوغرامات من اليورانيوم المستنفد، وأكثر من 800 ألف طلقة من عيار 30 مليمتراً، كل منها تحتوي على 300 غرام من اليورانيوم المنضب، تم اطلاقها من طائرات A-10 المعروفة باسم الطائرات "صائدة الدبابات". أي أن اجمالي كمية اليورانيوم المنضب قاربت 300 طن. والذي يحدث عند ارتطام قذيفة اليورانيوم المستنفد بهدفها، أنها تتحول تحت تأثير الحرارة العالية الناتجة من شدة الارتطام إلى جسيمات دقيقة من أكاسيد اليورانيوم (أقل من 2 مايكرومتر) تنتشر في صورة ضباب لتلوث المنطقة المحيطة بالانفجار. ولقد أوضحت بعض الدراسات المحدودة التي أجريت في منتصف التسعينات في العراق وجود تلوث بجسيمات اليورانيوم في التربة والمياه السطحية والجوفية في منطقة البصرة [28].

---

[25]- Moret, Leuren; "Planet Earth as a Weapon and Target," World Affairs Journal,Vol. 9, No. 4, Winter 2005. [link to dont_use_this.com]

[26]- Documentary "Beyond Treason" with Moret, Rokke and Dennis Kyne. [link to www.beyondtreason.com] Documentary "Blowin' in the Wind" with Moret and Rokke. [link to www.bsharp.net.au]

[27] – محمد علي الجزائري، حرب النفط واليورانيوم جريمة العصر، دار السلام، بيروت، ط1، 2011، ص 280

[28] – انظر: مجلة "البيئة والتنمية"، العدد 35، شباط / فبراير 2001

لقد أُطلقت على العراق خلال حربين مدمرتين كمية هائلة من ذخائر اليورانيوم خلفت أكثر من 2200 طناً مترياً من اليورانيوم المنضب. وحسب البروفسور ياغازاكي *Katsuma Yagasaki* من الهيئة العلمية في جامعة "ريوكيوس" في أوكيناوا، أن 800 طن من اليورانيوم المنضب يعادل في ذريته 83 قنبلة ذرية مثل التي أُلقيت على مدينة ناغازاكي اليابانية. ومع الأخذ بعين الاعتبار أن كل قذيفة دبابة تحتوي على 4500 غرام من اليورانيوم المنضب فقد قدّر ياغازاكي أن اليورانيوم المنضب الذي استعمل في العراق يساوي في ذريته ما يعادل 250 قنبلة ذرية. أما العالمة الجيولوجية موريه Leuren Moret من مختبرات "ليفرمور" فقد صرحت: " لقد انتشر غبار اليورانيوم المنضب في كل مكان، وأن ما بين 500 – 600 طن لوثت أفغانستان، وأضعاف ذلك بكثير لوثت العراق [29]. وهذا ما أكده الأدميرال الهندي بهاجوات Vishnu Bhagwat القائد السابق لسلاح الجو الهندي أمام مؤتمر دولي عقد في 2004 [30]، حيث قام بحساب عدد الذرات المشعة في قنبلة ناغازاكي وقارنها بعدد 4 ملايين من أرطال اليورانيوم التي تركتها حرب عام 2003 في العراق، فتوصل إلى أنها تعادل 250 قنبلة نووية. وأما ما أطلقته الولايات المتحدة من إشعاع في الحروب الخمس النووية الأخيرة، فقد لوثت البيئة العالمية بما يعادل 400 قنبلة ذرية مثل قنبلة ناغازاكي"[31].

إشعاعات القذائف المستخدمة

تشع **القذيفة** الواحدة (260-270) مللي راد (mRad) من الإشعاع في الساعة [32] و ان الحد المسموح بالتعرض إلى هذا النوع من الإشعاع هو (100) ملي راد في السنة، وهناك ملاحظة مهمة وهي أن التربة الملوثة وسرعة الرياح تهدد السكان عادة من خلال جزيئات اليورانيوم التي يتم استنشاقها عندما يكون الغبار المشع عالقاً في الجو، وهذا الإشعاع يستمر تأثيره مئات السنين.

---

[29] – عاقلة، من استعمل أسلحة دمار شامل في العراق؟، شبكة الإنترنيت للأعلام العربي، 18 /1/ 2005.

[30]- Bhagwat,Vishnu; Silent WMDs – Effects of Depleted Uranium,International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW), Conference:" Dialogues with Decision Makers" , New Delhi,India, Feb.29 March 1-2, 2004.Traprock Peace Center,March 29, 2004.

[31]- Nichols , Bob; There Are No Words ... Radiation in Iraq Equals 250 Nagasaki Bombs, The Dissident Voice, March 27, 2004

[32] الراد - Rad هو وحدة قياس الجرعة الإشعاعية الممتصة absorbed radiation dose= ويساوي الراد الواحد ، 0.01 Gy = 0.01 J/kg .

و ارتباطاً بهذا، كشفت التحريات الميدانية في العراق التي أجراها البرفسور غونتر بأن الجرعة الإشعاعية على سطح قذيفة اليورانيوم المستخدمة (الخرطوشة) كانت 11 مايكروسيفرت (µSv) في الساعة [[33]]، بينما الجرعة السنوية المسموح بها في ألمانيا هي 300 مايكروسيفرت. أي أن التعامل مع مثل هذه القذائف يعطي الجرعة السنوية في يوم واحد[[34]]. وأكدت المسوحات الميدانية انتشار إشعاعات الأسلحة المستخدمة في ميادين القتال وحولها [[35]]. وأظهرت الدراسات التي أجريت بعد انتهاء حرب الخليج بأن نسبة النشاط الإشعاعي في المناطق التي جرى فيها استخدام هذا النوع من الأعتدة بلغت 270 ميلليراد في الساعة [[36]]، أي ما يزيد عن 30 ضعفاً لأقصى ما يتعرض له العاملون في الصناعة النووية [[37]]. ورغم هذا، عاد البنتاغون وحلفاؤه إلى استخدام قذائف اليورانيوم على أفغانستان في عام 2001، وعلى العراق، مرة أخرى، في عام 2003.

وأكد تقرير للمجلس الوطني الفرنسي في عام 2001 بأن هنالك 1400 طن من اليورانيوم المنضب على شكل غبار وجزيئات مجهرية يمكن استنشاقها قد لوثت البيئة في العراق. وهذه الكمية كبيرة جداً وهي تعرض البيئة والصحة العامة العراقية إلى خطر حقيقي ولمدة طويلة جداً نظراً لطول نصف عمر اليورانيوم المنضب الإشعاعي. وأكد الأطباء المتخصصون الذي شاركوا في جلسة الاستماع في باريس عام 2001، التي كرست للآثار السلبية المحتملة لاستعمال القوات الأمريكية للعتاد الحاوي على اليورانيوم المنضب وعلاقة ذلك بأعراض حرب الخليج، بأن تأثير اليورانيوم يختلف حسب طريقة دخوله للجسم وتركيبه الكيمياوي (معدن أو أوكسيد أو ملح)، وهو يتركز بشكل خاص في الكلية والهيكل العظمي والرئتين في حالة دخوله غن طريق الاستنشاق [[38]].

---

[33]- 1 Sievert (Sv) = 100 rem, 10 **µSv** = 1 millirem.

[34] - السرطان في العراق وعلاقته بأسلحة اليورانيوم المنضب،"الجزيرة.نت"، المعرفة: تغطيات 2003: أزمة العراق، 2003/7/16.

[35]**- Petrson, S; DU`s Global Spread Spurs Debate over Effects on Humans, The Christian Science Monitor, April 29,1999.**

[36]- 1 **rad** = 0.01 Gy =10 milligray (1 centigray),**100 rads** = 1 Gy= 1 roentgen = 1 rem.

[37] – هيثم الزبيدي، اليورانيوم الناضب: في الخليج، نعم، في أوروبا..؟ ، العرب، في 30 /1999/4.

[38] – محمد علي الجزائري، حرب النفط واليورانيوم جريمة العصر، دار السلام، بيروت، 2011، ص 237-238 و309

وفي عام 2003، أثبتت أوسع دراسة ميدانية إشعاعية أجراها في العراق مركز أبحاث طب اليورانيوم Uranium Medical Research Center(UMRC) (مركز بحثي دولي مستقل) بقيادة العالم الكندي ويمان Tedd Weyman، نائب مدير المركز المذكور، عقب توقف الحرب بقليل، وشملت بغداد ومحيطها وكافة محافظات الوسط والجنوب، بأن معدلات الإشعاع المنبعث من ذخائر اليورانيوم قد بلغت 10 – 30 ألف مرة عن الحدود المسموح بها دوليا[[39]][[40]]. وأشار ويمان وهو يقف عند دبابة عراقية مضروبة بقذيفة يورانيوم: لقد تحققنا من نسبة الإشعاعات هنا حيث حصلت معركة الدبابات، وبعد نقل الدبابات من هنا، اكتشفنا أنها تصل إلى ما بين 100 و150 ضعفاً أكثر من النسبة العادية، وهي أعلى نسبة وصلت حتى الآن [[41]]. وأكدت المسوحات التي أجريت على العديد من المناطق التي دارت بها حرب الخليج، وجود مستويات إشعاعية عالية على سطح التربة واحتمالات تسربها إلى المياه الجوفية والسطحية كما يظل غاز الرادون عالقاً بالهواء وينتشر في الهواء آلاف الكيلومترات، وكون اليورانيوم يمثل سمية كيماوية وخطورة إشعاعية معاً ويجب أخذها في الحسبان عند تقدير المخاطر. ومن التقارير المنشورة تلاحظ أن البيانات الخاصة بالسمية الكيميائية للإنسان على المدى الطويل غير كافية وأن معظم النتائج المنشورة من دراسات متوسطة المدى على الحيوانات، كما نلاحظ أن المعايير للجرعات الإشعاعية وتلك الكيماوية غير متوافقة من حيث وحدات القياس، وسوف نكتفي ببعض الدراسات المنشورة دون الدخول في التفاصيل الدقيقة[[42]].

---

[39]- Weyman, Tedd; Abu Khasib to Al Ah'qaf: Iraq Gulf War II Field Investigations Report ,Uranium Medical Research Centre, November 2003

[40] – محمد الشيخلي، غبار اليورانيوم المشعّ يهدد العراق والخليج بكارثة بيئية،" البيئة والتنمية"، العدد 69، كانون1 ،2003

[41] – قناة" العربية" الفضائية، الفيلم الوثائقي "ضحايا الإشاعات"، برنامج: "مشاهد وآراء"، تقديم: ميسون عزام، ضيوف الحلقة: د. مصطفى العاني (مركز الخليج للأبحاث)، د. علي حسن (طبيب جراح)، رياض قهوجي (مركز الشرق الأدنى والخليج للتحليل العسكري)، تأريخ الحلقة:2006/8/24

[42] – ممدوح فتحي عبد الصبور، اليورانيوم: استخداماته – آثاره الضارة – سلوكه في البيئة، مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد التاسع والعشرون، تموز/ يوليو 2005).

وكشفت العشرات من الدراسات الميدانية، الأجنبية والعراقية، انتشار التلوث الإشعاعي في أرجاء العراق عقب الحرب مباشرة، التي استخدم خلالها سلاح اليورانيوم. **ويؤكد د. محمد علي الجزائري بأن تلوث البيئة العراقية باليورانيوم المنضب ،الذي استعمل من قبل الإدارة الأمريكية في حربي 1991 و 2003 جعل من عنصر اليورانيوم مصدراً مهماً للتلوث الإشعاعي في العراق أكثر من أي مصدر آخر طبيعي أو صناعي أو طبي، و أن التلوث الإشعاعي للبيئة العراقية هو أكثر أهمية من أي نوع آخر من أنواع الملوثات للبيئة، سواء أكانت كيميائية أو فيزيائية، فنصف الحياة المشعة الطويلة جداً لليورانيوم وانتشاره في جميع مكونات البيئة العراقية (تربة ومياه وهواء وغذاء) جعل منه مصدراً مهماً ودائماً للتلوث الإشعاعي في العراق ويدعو الجميع للاهتمام بهذا التلوث الضار بالصحة الإنسانية بشكل جدي وفعال** [[43]].

وأكدت الأستاذة في قسم علوم الأرض بجامعة بريستول البريطانية البروفسورة راكنارزدوتيرFalla Raknarzdottir أنه جرى في العراق قصف عدد من الأهداف بقذائف اليورانيوم المنضب، ونتج عن ذلك تطاير غبار اليورانيوم المنضب، و أن مصادر المياه في العراق سوف تتلوث بشكل دائم مع مرور الوقت[[44]].

بقياس نسبة اليورانيوم في النباتات المحيطة، وفي بعض الحيوانات من الثدييات التي تم اصطيادها بهدف إجراء التجارب عليها، وجد أن هناك ارتفاعاً ملحوظاً في مستويات اليورانيوم بين ما كانت عليه قبل وبعد الانفجارات. وركزت النتائج على أنه من المهم جداً اعتبار عدة مليلترات من أعلى التربة الأرضية منطقة ملوثة إشعاعياً، وإتباع الآلية المناسبة في أي نظام بيئي معتمد، ومن الشائع أن عدداً كبيراً من الغزلان البرية، في منطقة التجارب أصيب بأمراض غريبة أدّت إلى وفاة أغلبها بمعدل غير عادي أقلق سكان المنطقة. كما أوضح تحليل التربة أن هناك شظايا كبيرة نسبياً، بالإضافة إلى جزيئات دقيقة ناتجة من انفجار اليورانيوم تتسرب إلى التربة بسهولة وبمعدلات مختلفة، وكذلك فأن الظروف المناخية لها تأثير على انتشارها، ويكون ذلك أسرع في الأجواء الأكثر رطوبة وفي حالة التربة المسامية [[45]].

---

[43] – محمد علي الجزائري، 2011،مصدر سابق، ص 208

[44] – اليورانيوم المنضب .. سم خالد يقتل أجيال العراق،" أقلام حرة"، 2010/1/17

[45] – عبد الرحمن فؤاد عبد الفتاح، اليورانيوم المنضب: تطبيقاته ومخاطره، دار النفائس، 2003، ص 62

غبار اليورانيوم المنضب

للتعرف على خطورة ذخائر اليورانيوم المنضب يتعين التعرف على طبيعة غبار اليورانيوم وتأثيراته.

قبل عقدين من الزمن كان مصطلح غبار اليورانيوم Uranium dust مقتصراً على غبار اليورانيوم الناتج من عملية تعدين Mining وطحن Milling اليورانيوم المستخرج من المناجم. ولم يعرف آنذاك شيئاً عن غبار اليورانيوم المنضب سوى قلة من الباحثين المتابعين. وارتباطاً بذلك، بنيت أغلب التقييمات العلمية لأوكسيد اليورانيوم الذي يتألف منه الغبار على أساس تحليلات تمت أثناء تعدين وطحن اليورانيوم، متجاهلة حقيقة جوهرية، ألا وهي أن أوكسيد اليورانيوم في ساحات المعارك، الناتج عن أكسدة اليورانيوم أثناء استخدام القذائف المشعة لليورانيوم المنضب يختلف تماماً عن أوكسيد اليورانيوم المنتج في حرارة عادية أثناء التعدين والفرز في مناجم اليورانيوم.

لقد أثبت العلماء وجود **فروقات هامة وكبيرة** بين غبار اليورانيوم الناتج في عمليات استخراج اليورانيوم في المناجم وطحنه وتعدينه وبين غبار اليورانيوم المنضب الناجم عن انفجار الذخائر المشعة المصنعة منه. فقد كرست العالمة برتل Rosalie Bertell بحثاً قيماً لاستخدام اليورانيوم المنضّب في حرب الخليج وعلاقته بإصابة العسكريين بـ «متلازمة حرب الخليج»، نُشر في عام 2006، أولت فيه حيزاً خاصاً للتفريق بين غبار اليورانيوم المنضب المتولد خلال الحرب نتيجة لاستخدام الذخائر المشعة–أسلحة اليورانيوم المنضب، والغبار الناشئ في مناجم ومطاحن اليورانيوم، معتبرة ذلك أمراً مهماً لأن معظم البحوث على اليورانيوم أجريت على غباره في المناجم والمصانع وطبقت نتائجها على الآثار الصحية المحتملة للهباء الجوي لليورانيوم المنضب[[46]].

الفرق الرئيس: عندما تضرب قذيفة من قذائف اليورانيوم المنضب هدفاً ما (دبابة مثلاً) تنفجر عند اصطدامها به وتحترق، ويولد انفجارها حرارة عالية جداً، ما بين 3000 و6000 درجة مئوية. وينتج لهباً متوهجاً وسحابة غبار(Aerosol) مكونة من أوكسيد اليورانيوم، الذي هو عبارة عن جسيمات متناهية الصغر جداً، غير مرئية، حيث تبلغ أحجامها ما بين 1 نانومتر و 2.5 ميكرون في القطر [[47]][[48]][[49]].

[46]- Bertell, Rosalie; "Depleted Uranium: All the questions about DU and Gulf War Syndrome are not yet answered". International Journal of Health Service 36(3), 503-520, 2006.
[47]- Bertell, Rosalie(2006)- Ibid, pp. 512- 513.



دبابة عراقية لحظة قصفها بذخيرة اليورانيوم

وهذه كلها أُهملت من قبل علماء فيزياء الذرة، الذين اعتادوا على إجراء تقديراتهم اعتماداً على غبار اليورانيوم في المناجم، وهي طريقة غير ملائمة تماماً، مقارنة بغبار اليورانيوم المنضب الناتج في أرض المعركة [[50]].

أما جزيئات **غبار المناجم** ومصانع اليورانيوم فهي أكبر حجماً بكثير، حوالي 5 ميكرون وأكبر، وهي ليست غير مرئية كالجزيئات المجهرية للهباء الجوي لليورانيوم المنضب. وعدا هذا، تحتوي على الراديوم والرادون، اللذان لا يوجدان أساساً في اليورانيوم المنضب. علماً بأن الجزيئات التي حجمها أكبر من 2.5 ميكرون لا تخترق عمق الرئة مثلما تفعل الجزيئات المتكونة في هباء اليورانيوم المنضب.

لقد ثبت علمياً بأن التأثير الإشعاعي الكامل لليورانيوم المنضب يحدث بعد ستة أشهر من الانتاج. وعند استخدام ذخيرته يحترق اليورانيوم "المنضب" فيها فور اختراقها للهدف، مولداً درجات حرارة عالية جداً – كما أسلفنا. ويتحول

---

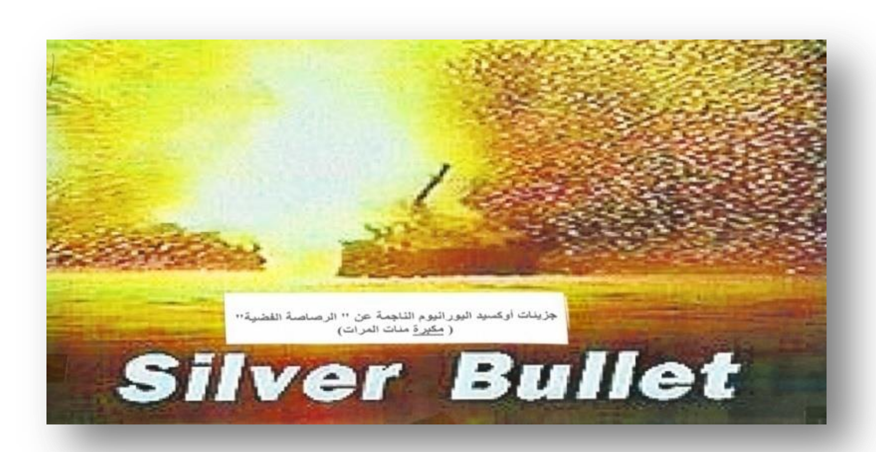
[48] – **النانومتر** هو جزء من مليار جزء من المتر. تستخدم هذه الوحدة لقياس الأطوال الصغيرة جداً وهي غالباً ما تكون من أبعاد الذرة ، يرمز لها بـ **نم** أو **nm**. من وكيبيديا، الموسوعة الحرة.

[49] – **الميكرون** هو المايكرومتر Micrometer وهو وحدة طول في النظام الدولي للوحدات، **يعادل** جزء من مليون من المتر يرمز إليه بـ **µm**. وال 1 مايكرومتر = 10^{-6} متر. من ويكيبيديا، الموسوعة الحرة.

[50]- Etchison, Craig; Depleted Uranium: Pernicious Killer Keeps on Killing, The Tr u t h o u t | Guest Contributor, Monday 19 February 2007

قرابة 70 % من اليورانيوم المنضب إلى سحابة من غبار دقيق جداً مؤلف من اوكسيد اليورانيوم Uranium Oxides [51].

وقد ثبت بأن القذيفة المتوسطة المنفجرة تخلف نحو كيلوغراماً من غبار اوكسيد اليورانيوم [52]. وتنتج قذيفة «الطلقة الفضية» Silver Bullet الواحدة، عيار 120 ملم ما بين 0.9 -3.1 كيلوغراماً من غبار اوكسيد اليورانيوم [53]. أما القذيفة المخصصة لإصابة الدبابات أو المدرعات فتنتج نحو 4 -5 كيلوغرامات من الغبار المشع، الذي يلوث مساحات كبيرة حول الهدف المضروب وينتقل منه إلى عشرات الكيلومترات.



مليارات جزيئات أوكسيد اليورانيوم المنبعثة من انفجار الرصاصة الفضية

مكونات غبار اليورانيوم المنضب

يتكون غبار أوكسيد اليورانيوم من دقائق سيراميكية مجهرية قابلة للاستنشاق أو الابتلاع، يبلغ حجمها أقل من 5 ميكرون (<5 µm in size) [54]، بل وتحتوي 44 % من أكاسيد اليورانيوم المتحررة دقائق بأحجام تقل عن 1

51- Bertell, R; (2006)"Depleted Uranium- Ibid.

52- Holdstock, Douglas; A GULF in Understanding, Depeletd uranium has been blamed for ill-health in Gulf war and Kosovo veterans, but what are the risks and where do they lie?, Science & Public Affairs, February 2001

53 – نعمان الهيمص ومهدي العامري، أطنان من مخلفات "القذائف الفضية"، "الشرق الأوسط"، 2005/4/24.

54- Bertell,R (2006), "Depleted Uranium: All the questions about DU and GWS- Ibid.

ميكرون [55]. هذه الجسيمات النانوية Nano-particles تعمل وكأنها غاز أكثر من كونها جسيمات. ويبقى غبار اليورانيوم المنضب محمولاً في الهواء لفترات زمنية طويلة، وهذه هي أخطر طريقة للإضرار بالسكان المدنيين في مناطق القتال [56].

بحسب البرفسور دوراكوفيتش Asaf Durakovic، ينتج المليغرام الواحد من النظير U-238 ما يقارب من مليون و70 ألفاً من جسيمات ألفا في اليوم الواحد. ويطلق كل جسيم من أشعة ألفا نحو 4 ملايين إلكترون فولت (4MeV) من الطاقة. وعند بلع أو استنشاق هذا القدر من الطاقة فإنه يدمر أقرب 6 خلايا إليه في العضو، ويحتاج تفكك الحامض النووي DNA المخزون في الخلية إلى 6-10 إلكترون فولت (ev) فقط.

يؤكد البروفسور روكه Doug Rokke: عند ارتطام ذخيرة اليورانيوم المنضب تتغير نصف كميتها إلى ما نسميه شظايا أو أجزاء من اليورانيوم وغبار اليورانيوم، فإذا كان هناك إنسان في تلك المنطقة غير مرتدي ملابساً واقية فإنه بالتأكيد سيتنفس غبار اليورانيوم في صدره. موضحاً بأن 43% من اليورانيوم الذي يدخل الجسم كمادة صلبة، مؤثرة في الجسم من خلال دخولها في مجرى الدم. أما الكمية الباقية (57%) من اليورانيوم فتبقى في الرئتين وتسبب ضرراً من خلال ما تسببه من تسمم، أشبه بتنفس الرصاص [57].

حركة غبار اليورانيوم المنضب

غبار اليورانيوم المنضب لا يستقر في البيئة في مكان واحد. جواباً على سؤال: ما هي المخاطر التي تشكلها مثل هذه الأسلحة على الحياة وعلى الناس وعلى البيئة؟ أوضح العالم البريطاني وليامز Dai Williams بأن الأساس في هذه الأسلحة أن اليورانيوم يحترق ليصبح ذرات غبار تشبه ذرات الفلفل المجفف ويرتفع في سحابة دخانية، ثم ينتشر إلى مدى آلاف الكيلومترات، ثم ينزل ويبقى في التربة وفي مصادر المياه [58].

---

[55] – محمد الشيخلي، غبار اليورانيوم المشعّ يهدد العراق والخليج بكارثة بيئية،" البيئة والتنمية"،العدد 69، كانون1 ،2003

[56] - Bertell,Rosalie; "Depleted Uranium: All the questions about DU and GWS- Ibid.

[57] – الآثار المدمرة لليورانيوم المنضب، قناة "الجزيرة" الفضائية، برنامج "بلا حدود"، مقدم الحلقة: أحمد منصور، ضيف الحلقة: دوغ روكة، الرئيس السابق لمشروع اليورانيوم المنضب في وزارة الدفاع الأميركية –البنتاغون، تاريخ الحلقة :2001/2/7

[58] – أنواع الأسلحة الجديدة وآثارها على الناس والبيئة: طبيعة الأسلحة الإسرائيلية في الحرب على غزة، قناة " الجزيرة" الفضائية"، برنامج "بلا حدود"، مقدم الحلقة: أحمد منصور، ضيف الحلقة: داي وليامز/ خبير أسلحة بريطاني، تأريخ الحلقة: 2009/1/25 م

لقد رأت دراسات ميدانية أن هذا الغبار يستطيع أن ينتقل إلى مسافة 26 ميلاً [59]. ورأت أخرى أنه يستطيع قطع مسافات أكبر [60] عبر الرياح والمياه الجارية. وكان العالم دوراكوفيتش Asaf Durakovic قد حذر: " لا توجد شرطة حدود لليورانيوم المنضب، إنه ينتقل بحرية من بلد إلى آخر بفعل قدرة الرياح على حمل جزيئاته المشعة[61].. وأكد في تحذيراته العثور على غبار اليورانيوم عقب ضرب يوغسلافيا بسلاح اليورانيوم عام 1995 في كل من ألبانيا والنمسا ورومانيا واليونان وهنغاريا وبلغاريا، التي تبعد عنها بمئات الكيلومترات. وأكدتها أيضاً الدراسات التي قام بها برنامج الأمم المتحدة للبيئة في البوسنة وكوسوفو، والتي أثبتت بقاء تلوث التربة والهواء والمياه باليورانيوم المنضب حتى بعد مرور 7 سنوات على استخدامه هناك، ملقية الضوء على مخاطر تسربه إلى مصادر مياه الشرب. وكانت نتائج الاختبارات التي أجراها العالم باسبي Chris Busby في ساحات معارك حرب الخليج وأعلن عنها في عام 2001 تفند ادعاءات مسؤولي الدفاع في أمريكا وبريطانيا والناتو، الذين يصرون على أن الغبار الناشط إشعاعياً يتبدد بسرعة إلى مستويات آمنة يمكن إهمال مخاطرها نظراً لضئالتها [62].

وأكد العالم البريطاني كوجهيل، الذي يدير مركز أبحاث في ويلز أن الغبار والأتربة الناجمة عن القذائف يمكنها أن تنقل جزيئات مشعة إلى مسافة مئات الأمتار في الهواء فضلاً عن أن الرياح يمكن أن تنقلها مئات الكيلومترات [63].

وفيما بعد أثبتت الدراسات التي أجريت بعد 8-10 سنوات من انتهاء حرب عام 1991 انتقال غبار اليورانيوم المنضب من ميدان المعارك في الكويت إلى البصرة وبغداد رغم عدم حصول معارك في العاصمة العراقية. ووجد الغبار المشع بعد 10 سنوات من حرب الخليج. وأكد بحث للعالم باسبي بقاء الغبار المشع الصادر عن أسلحة اليورانيوم المنضب في الجو لمدة تصل إلى 10 سنوات وبمستويات خطيرة. وأوضح بأن عينات الهواء التي أخذت في عام 2000 من ساحات معارك

---

[59]- Hindin, Rita; Doug Brugge, and Bindu Panikkar; " Teratogenicity of Depleted Uranium aerosols: A review from an epidemiological perspective ", Environmental Health: A Global Access Science Source 2005.

[60]- Bertell,R; "Depleted Uranium- Ibid.

[61] –"عاصفة اليورانيوم"، الجزء الثاني، برنامج " سري للغاية"، إعداد وتقديم يسري فوده، قناة "الجزيرة" الفضائية، 2000/11/9.

[62] - غبار اليورانيوم المنضب يبقى في الجو 10 سنوات، "البيان" الإماراتية، في 2001/1/12

[63] – اليورانيوم المستنفد يشوه الأجنة، "البيان" الإماراتية، 1999/8/1

حرب الخليج، أظهرت أن مستويات الجسيمات المعالجة بالطاقة الموجودة في هواء تلك المناطق تزيد بـ 10 أضعاف في مدينة البصرة و20 ضعفاً في بغداد [[64]].

ووجد باسبي ومورغان Chris Busby & Saoirse Morgan وصول الغبار المشع لحرب الخليج إلى أوروبا [[65]] في دراستهما العلمية و التي كانت بعنوان: هل أدى استخدام اسلحة اليورانيوم في حرب الخليج الثانية إلى حدوث تلوث في اجواء أوروبا ؟

اعتمدت الدراسة على القياسات التي تم تسجيلها من قِبل (AWE) Atomic Weapons Establishment في مقاطعة باركشاير في انكلترا، حيث تقوم هذه المنشأة بمراقبة نسبة اليورانيوم في الجو منذ بداية التسعينات مع أربعة مواقع أخرى تبعد عن بعضها 15 كيلو متراً. السبب المباشر وراء ايجاد أجهزة الرقابة هذه، هو اكتشاف تجمع لإصابات باللوكيميا بين الأطفال في المنطقة في أواخر الثمانينات من القرن الماضي! [[66]]. وقد استطاع الباحثان من الحصول على نتائج قياسات أجريت هناك، من خلال قانون حرية المعلومات الذي أُقر سابقاً من قِبل البرلمان البريطاني. فقد سجلت أجهزة المراقبة في (AWE) زيادة ملحوظة في نسبة اليورانيوم الموجودة في الهواء في فترة الحرب (آذار 2003) وصلت في بعض الأحيان إلى 4 مرات أعلى من النسبة المعتادة. وأكد بابسي ليس فقط إمكانية أن تلوث سحابة اليورانيوم المناطق السكانية القريبة من ساحة المعركة، بل وتتجاوز ذلك إلى الآلاف من الكيلومترات، مبيناً بأنه خلال التسعة أيام الأولى بعد نشوب الحرب على العراق في 19 آذار 2003 تم تسجيل ارتفاع عالي في تركيز اليورانيوم في 5 مناطق في باركشاير في نفس الوقت الذي سجلت فيه مراصد الأنواء الجوية انسياب مستمر لتيارات الهواء من العراق باتجاه المناطق الشمالية. وسجلت المراصد كذلك بأن بريطانيا كانت في مركز Anticyclone الذي يسحب الهواء من الجنوب والجنوب الشرقي.

---

[64] – "البيان" الإماراتية،2001/1/12.

[65]- Busby,C and S. Morgan, Did the Use of Uranium Weapons in Gulf War 2 Result in contamination of Europe? Evidence from the Measurements of the Atomic Weapons Establishment Aldermaston, Aberystwyth, Green Audit, 2006

[66]-Busby,Chris and Richard Bramhall; Is there an excess of childhood cancer in North Wales on the Menai Strait, Gwynedd ?, European Biology and Bioelectromagnetics,Volume 1 Issue 4, 16 January 2006, pp 504 – 526.

ولنا أن نتصور بعد ذلك كيف كانت حالة الهواء آنذاك في العراق. الهواء الذي يستنشقه الملايين من أطفال العراق!! ..[67]

وكان بيئيون أمريكيون قد وجدوا قبل أكثر من ثلاثة عقود، في منطقة يقع فيها مصنع لمعالجة اليورانيوم المنضب، كمية 5-10 أطنان مترية من غبار اليورانيوم المنضب مستقرة في الهواء والتربة وأسطح المنازل وغيرها القريبة من المصنع. فتم غلق المصنع في عام 1984 وتمت إزالة التربة الملوثة. لكنه في عام 2006، أي بعد 22 عاماً، اثبتت عينات الغبار المأخوذة مجدداً من المنطقة وجود اليورانيوم المنضب في التربة وفي أجساد العاملين في المنطقة [68].

لو قارنا هذه النتائج بتلوث البصرة باليورانيوم المنضب سنجد أن هناك 114.80 طن متري من هباء اليورانيوم المنضب تنتشر عبر الرياح إلى مناطق واسعة في العراق ودول الخليج، ومن ثمّ يتغلغل هذا التلوث إلى مناطق واسعة مع كل عاصفة رملية تضرب هذه المناطق. ويقدر أن القوات المسلحة الأمريكية والبريطانية خلفت في عام 2003 ما يقارب 420 طناً مترياً من غبار اليورانيوم المنضب، وهي كمية كبيره وكافية كي تغطي التربة في كامل العراق بعد انتشارها عبر الرياح [69].

التسمم الكيميائي والإشعاعي لذخائر اليورانيوم المنضب

يُعدُّ التسمم الكيميائي والإشعاعي Chemical & Radiological toxicity من النتائج المتوقعة عند التعرض لليورانيوم ومركباته، حيث يكون التسمم الإشعاعي هو الأكثر تأثيراً، إذ ينفذ اليورانيوم من البيئة إلى الجسم من خلال التنفس عبر إستنشاق دقائق التربة الملوثة باليورانيوم مع الهواء [90]، أو عبر الهضم مع الغذاء أو الشراب الملوث[70][71]- كما أكد بحث أجراه باحثون من مختبر هارول-الأبحاث الطبية الحيوية-التابع لتكنولوجيا مؤسسة الطاقة الذرية A.E.A. Technology بالمملكة المتحدة.

---

[67]Busby,Chris and Saoirse Morgan ; Did the use of Uranium weapons in Gulf War 2 result in contamina -tion of Europe?; European Biology and Bioelectromagnetics, Volume 1 Issue 5, 16 February, 2006, pp 650 - 668,

[68]- William, D. “Hazards of Uranium Weapons in the Proposed War on Iraq” full report.. The Eoslife resources center. Oct, 2002.

[69]- ICBUW, "Statement by the DU positive testees" http://www.banddepleteduranium.org/

[70]- *Fulco, C.E; Liverman. C.T & Sox. HC. (2000).Gulf War and Health. Vol 1. Depleted uranium.pyridostigmine bromide, Siren vaccines. Committee on Health effects Associated with Exposures during the Gulf War.*

تحلل اليورانيوم المنضب

أشرنا في مكان آخر إلى أن عملية تخصيب اليورانيوم تعطي كل 8 أطنان من اليورانيوم الطبيعي طناً واحداً من اليورانيوم المخصب و 7 أطنان من اليورانيوم المنضب [72]. فمثلاً، يتطلب إنتاج كيلو غرام واحد من اليورانيوم المخصب لدرجة 5 % فقط ما مقداره 11.8كيلوغراماً من اليورانيوم الطبيعي ويخلف 10.8كيلوغراما من اليورانيوم المنضب [73].

وأوضحنا بأن اليورانيوم المنضب يحتوي على حوالي 30 % من انبعاثات العنصر شديد الإشعاع U-235 [74]. وأن المليغرام الواحد من اليورانيوم يطلق خلال سنة 390 مليون من أشعة ألفا، و780 مليون من أشعة بيتا، بالإضافة إلى أشعة غاما. و أن المليغرام الواحد من نظير U-238 ينتج في اليوم الواحد نحو مليون و70 ألف من أشعة ألفا. ويطلق كل جزيء من أشعة ألفا ما بين 4.15 – 4.20 مليون إلكترون فولت (Mev) [75].

وأثبت البرفسور بافرستوك Keith Baverstock أحد العلماء الذين عملوا في منظمة الصحة العالمية WHO وكان كبير خبراءها، بأن قذائف وصواريخ اليورانيوم تتحول بعد انفجارها إلى (غبار ذري) مكون من ذرات نارية ذات حرارة عالية جداً، وتبقى في المكان ذاته لسنوات طويلة جداً في حال عدم تنظيف المكان منها [76].

وأكدت العالمة برتل بأن حوالي 70% من اليورانيوم المنضب الموجود في المقذوف يتحول عند ضربه للهدف إلى سحابة غبار دقيق للغاية، مؤلف من اوكسيدات اليورانيوم Uranium Oxides، حيث تخلف القذائف المنفجرة ما بين

Division of Health promotional and disease prevention .Institute of Medicine. National Academy press. Washington, D.C.ISBNO-309-07-178-X

[71]- *Elena , S .C; Abu-Qar .A. W.; Melissa. M. M. & Carofolo. C. Depleted uranium: and natural uranium: Chemistry and toxicological effect. J. Toxicol Environml Health, part; 7:297-317, 2004*

[72] - عصام الحناوي، قضايا البيئة في مئة سؤال وجواب، "المنشورات التقنية" لمجلة "البيئة والتنمية"، بيروت،2004، ص 84-85.

- مصطفى حمو ليلا، إطلالة عملية على حدث: اليورانيوم وتخصيبه، مجلة عالم الذرة، العدد 106،تشرين ثاني/كانون أول 2000[73]

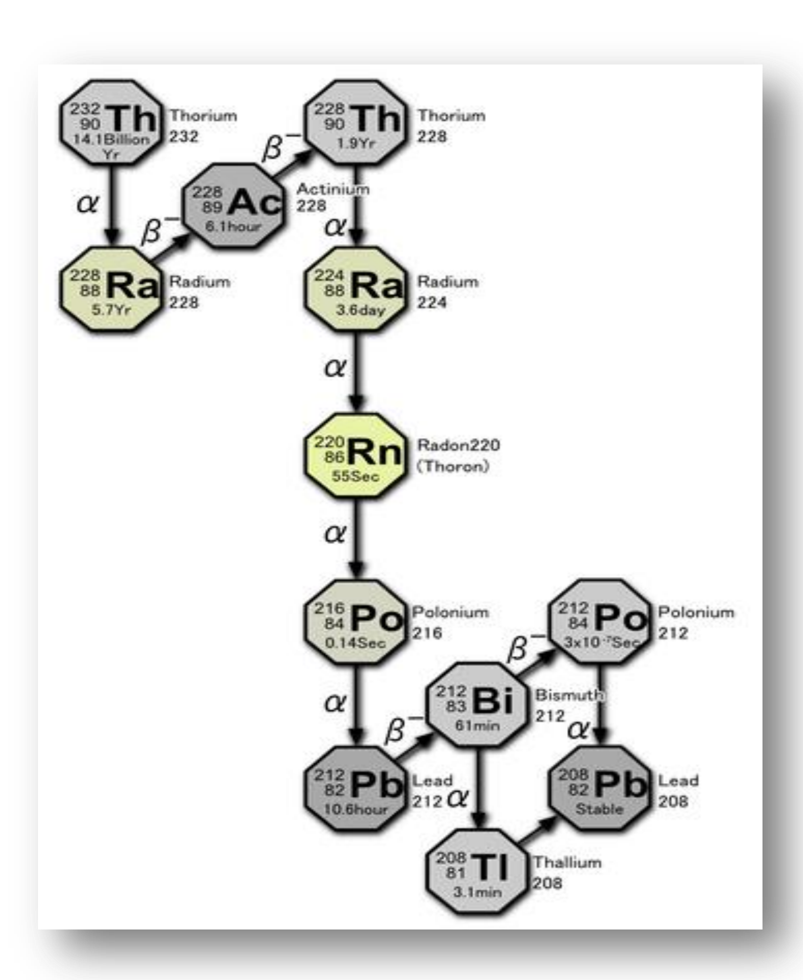
[74] - عبد الرحمن فؤاد عبد الفتاح، اليورانيوم المنضب: تطبيقاته ومخاطره، دار النفائس، 2003، ص 153.

[75]- Durakovic,A, Medical effects of Internal contamination with Uranium.Croatian Medical Journal,Vol.40, No 1, March 1999.

[76]- Baverctock, K.;C. Motherstill & M. Thorne, Radiological toxicity of DU, Repressed WHO Document, November 5, 2001, International Physicians for Prevention of Nuclear War(IPPNW).

كيلوغرام وثلاثة كيلوغرامات من غبار اوكسيد اليورانيوم. ويبلغ حجم جسيمات الغبار أقل من 5 ميكرون µm وتعمل الجزيئات النانوية Nano-particles وكأنها غاز أكثر من كونها جسيمات. ويبقى غبار اليورانيوم المنضب محمولاً في الهواء لفترات زمنية طويلة، وهذه هي أخطر طريقة للإضرار بالسكان المدنيين في مناطق القتال [[77]].

يبين الشكل التالي بأن اليورانيوم يتحلل إلى مواد كيميائية مشعة مثل الثوريوم والراديوم والبولونيوم وينتهي بالرصاص. وعند تحلل اليورانيوم المنضب ونواتج تحلله تنبعث إشعاعات ألفا وبيتا وغاما، التي تشكل بدورها تعرضاً إشعاعياً داخلياً وخارجياً للذين يتعاملون مع القذائف الحربية أو المعدات القتالية المصنعة من الـ DU [[78]].



From : Wikipedia،the free encyclpoedia

[77]- Bertell,Rosalie, "Depleted Uranium: All the questions about DU and Gulf War Syndrome are not yet answered". International Journal of Health Service 36(3), 503-520, 2006.

[78] - عبد الرحمن فؤاد عبد الفتاح، 2003، مصدر سابق، ص 36.

أنواع اليورانيوم المنضب في ساحات المعارك

أشار الباحث الكيمياوي العراقي د. هيكل رياض رأفت إلى أن أنواع اليورانيوم المنضب التي استخدمت خلال الحرب على العراق كانت التالية:

- رباعي فلوريد اليورانيوم UF_4
- سداسي فلوريد اليورانيوم UF_6
- ثنائي أوكسيد اليورانيوم UO_2
- ثلاثي أوكسيد اليورانيوم UO_3
- كلوريد اليورانيوم UCl_6
- كلوريد اليورانيل $_2Cl_2UO$
- ونترات اليورانيل $UO_2(NO_3)_2$.

وكانت أقل جرعة مميتة عند التعرض إلى سداسي فلوريد اليورانيوم القابل للذوبان 637 ملغم/متر مكعب في الهواء، وقد استشهد الجنود الموجودون في الدبابات العراقية التي لم يجر تدميرها بالقذائف، لذا يعتقد أن تركيز ذلك اليورانيوم كان أكثر بكثير من النسبة أعلاه. وكانت الوفيات التي حدثت (من 15 إلى 365 يومياً) من جراء التعرض إلى أوكسيد اليورانيوم غير القابل للذوبان والذي كان تركيزه 15.8 ملغم/متر مكعب، مقارنة إلى سداسي فلوريد اليورانيوم القابل للذوبان والذي كان تركيزه أقل بكثير (أي سميته أكثر شدة وخطورة وهي 2 ملغم/متر مكعب) [[79]].

علماً بأنه عند احتراق معدن اليورانيوم تتولد مختلف أوكسيدات اليورانيوم و أكثر ما يتوفر هو ثنائي أوكسيد اليورانيوم UO_2وثلاثي أوكسيد اليورانيوم UO_3 وثماني أوكسيد اليورانيوم U_3O_3. ويتحول اليورانيوم المنضب في درجات الحرارة المرتفعة إلى ثنائي اوكسيد اليورانيوم UO_2 الذي لا يذوب بالماء والسوائل، وينتقل إلى عشرات الكيلومترات في الهواء وخلال تنفس الناس لدقائقه الصغيرة جداً، يؤدي إلى تلك التخريبات. وأكثر أنواع مركبات اليورانيوم التي تذوب في الماء

[79] - هيكل رياض رأفت، مئات الأطنان من قذائف اليورانيوم المنضب تؤثر على صحة السكان في العراق "الشرق الأوسط" ، 2003/11/21

هي سداسي فلوريد اليورانيوم UF_6 وكلوريد اليورانيل UO_2Cl_2 (أو فلورايده) UO_2F_2 ونترات اليورانيل $UO_2(NO_3)_2$.

الحدود الإشعاعية المسموح بها تغيرت

الحدود الإشعاعية المسموح بها كما أوصت الوكالة الدولية للحماية الإشعاعية ICRP، ومنظمة التنظيم النووي NRC أن لا تزيد الجرعة المكافئة لكامل الجسم للمهنيين عن rem 5 في السنة، كما لا تزيد عن rem 10 في 5 سنوات [80][81].

بعض الجهات قامت بتخفيض الجرعة المكافئة السنوية لكامل الجسم من 5 ريم / السنة إلى 2 ريم/ السنة كما هو الحال لعمال الإشعاع في وزارة الطاقة DOE [82][83].

في دراسة مرجعية عن الأعمال المنشورة عن حدود سمّيّة اليورانيوم أجريت على الحيوانات تم حساب واستنتاج حدود السمية بالنسبة للإنسان نتيجة لاستنشاق غبار اليورانيوم في الهواء في حدود 0.4 ميكروغرام/ م^3 هواء في حالة التعرض المتوسط لجزيئات تحمل اليورانيوم في صورة ذائبة، أما في حالة ما إذا كانت مركبات اليورانيوم غير ذائبة ترتفع النسبة إلى 8 ميكروغرام/م^3 [84].

80 - Twenty Standards for Protection against Radiation, Title 10 of the Code of Federal Regulations (CFR), Part 20 (10 CFR 20); Nuclear Regulatory Commission (NRC), May 1991.
81 - Limits for Intakes of Radionucleides by Workers ,ICRP Publications No.30, Part 1; International Commission on Radiological Protection (ICRP), Pergamon Press, New York, July 1978.
82 - Occupational Radiation Protection, Title 10 of the Code of Federal Regulations (CFR), Part 835, (10 CFR 835); Department of Energy (DEO).
83 - Brookhaven National Laboratory Radiological Control Manual; BNL (last revised March 1999), or Fermi National Accelerator Laboratory (Fermilab) Radiological Control Manual; FNAL (last revised September 1999.
84-Toxicological Profile for Uranium,CAS#, 7440-61-1, September 1999.

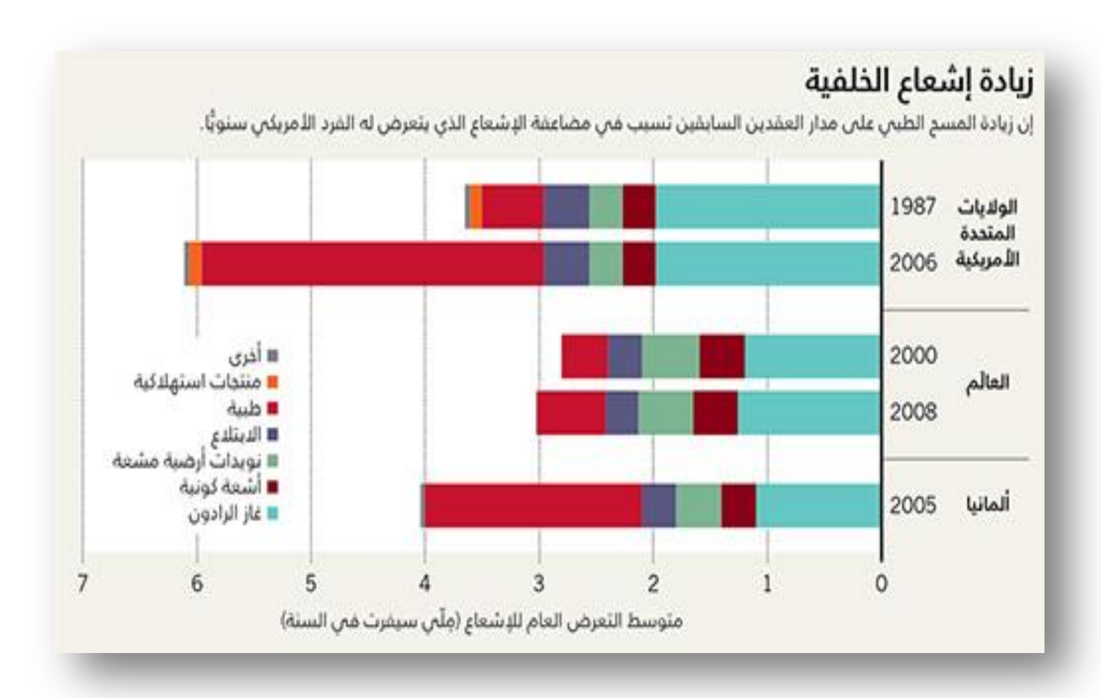
http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp150.html

وفي دراسة أخرى عن التعرض المزمن لمركبات ذائبة تظهر حدود السمية عند 0.3 ميكروغرام/ م^3، أظهرت النتائج تأثيراً ضاراً على وظائف الكلى لدى فئران التجارب عند مستوى 2.6 ميكروغرام يورانيوم/كغم/يوم (هذا التركيز داخل أنسجة الكلى) ناتج عن تركيز مستويات اليورانيوم في الهواء تعادل 0.4 ميكروغرام/ م^3 هواء، وباستخدام بعض معاملات التحويل والأمان تقابل هذه الحدود مستوى 0.07 ميكروغرام/ م^3 هواء بالنسبة للإنسان [85].

أما إذا نظرنا إلى الدراسات الخاصة بالضرر الإشعاعي فنجد أن الحدود الدنيا بناء على جرعة 1 ميللي سيفرت/سنة ومعدل تنفس 0.9 م^3 / ساعة، وتعرض مستمر تتوقف على نسبة النشاط الإشعاعي في الغبار وكميته في الهواء وصورة اليورانيوم (ذائبة أو غير ذائبة). وفي دراسات حديثة عن مياه الشرب المحتوية على نسب مختلفة من اليورانيوم ظهر بوضوح أن مستوياته وصلت إلى أكثر من 2-30 ميكروغرام/لتر، مما تؤدي حتماً إلى تغيرات ضارة في وظائف الكلى. وقد قدرت وكالة حماية البيئة الأمريكية الحدود القصوى لتلوث المياه الجوفية الطبيعية باليورانيوم في حدود 30 ميكروغرام/لتر، ويسمح بأمان عند مستوى 20 ميكروجرام/لتر للشخص البالغ (وزن الجسم 70 كغم) ومعدل شربه 2 لتر/يوم [86].

85 - Jacob, J., 1997, Macbarkeitssudie Zurverknupfung der Bewertung rediolo -gischer und chemisch texte 43/97, Berlin,145p

86 – ممدوح فتحي عبد الصبور، اليورانيوم: استخداماته – آثاره الضارة – سلوكه في البيئة، مجلة أسيوط للدراسات البيئية – العدد التاسع والعشرون، تموز/ يوليو 2005 .



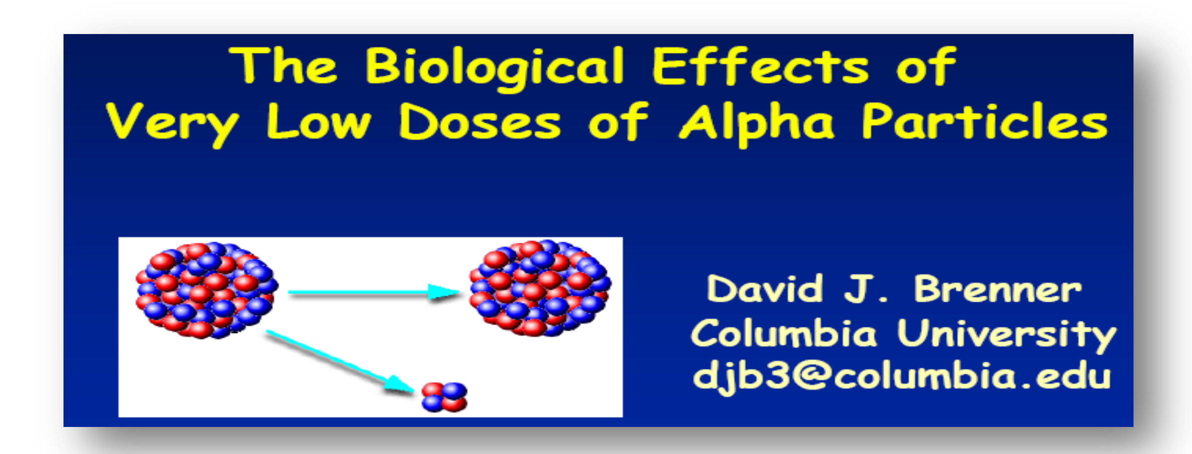
SOURCE: UN Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation

التأثيرات الجزيئية البيولوجية للأشعة المختلفة

بصرف النظر عن نوع الإشعاع، وجد أن طاقة هذا الإشعاع اللازمة لإحداث تغيرات بيولوجية هي في الواقع قليلة. فعلى سبيل المثال، أن كمية الإشعاع الكافية لقتل الثدييات لا تسبب إلا ارتفاعاً طفيفاً في درجة حرارة أجسامها لا يتجاوز 0.01 درجة مئوية (واحد في المائة فقط من الدرجة المئوية). من الجدير بالذكر أن هذا الارتفاع في درجة الحرارة ناتج عن تحول طاقة الإشعاع إلى طاقة حرارية وأنه أحد أعراض المرض المسمى بالمرض الإشعاعي وليس سبباً له. كما أن طاقة الإشعاع هذه تنتشر خلال مرورها بالأعضاء الحية بنفس الطريقة التي تنتشر بها في أية مادة أخرى: أي بتأيينها وتهييجها لذرات أو جزيئات المادة المارة بها.

وفي كائن حي يتسبب عن عملية التأين هذه تخريب مباشر جراء تكسر الروابط الكيميائية التي تربط ذرات الجزيئات ببعضها داخل نسيج الخلية الحية. أما التأثير المتبادل للإشعاع مع الماء سواء داخل أو خارج الخلايا الحية فإنه يكون سبباً

في تكوين الجذور الحرة القادرة على القيام بتفاعلات كيميائية عديدة مما يؤدي إلى تخريب الخلايا عن طريق تفاعلات الأكسدة والاختزال بشكل خاص.



يعتمد مقدار الضرر البيولوجي على عوامل عدة منها نوع الإشعاع (كأشعة ألفا أو بيتا السالبة والموجبة والإشعاعات الكهرومغناطيسية كالأشعة السينية وأشعة جاما، ثم الإلكترونات والنيوترونات... مثلا)، وعلى مقدار طاقة هذا الإشعاع، وسرعة دخوله الجسم الحي ونوع العضو المعرض لهذا الإشعاع (عين أو كبد أو عظم أو رئة...) وأخيراً عمر النموذج المعرض للإشعاع، ثم حالته الصحية إن كان بشراً. أما إذا كان التشعيع من مصدر خارجي أو من مصدر داخلي فتلك مسألة هامة، لكنها تعتبر الأشعة الأشد خطراً فيما لو أصبحت مصدراً داخلياً ثابتاً للإشعاع، أي إذا دخلت جسم الإنسان واستقرت في أحد أعضائه بشكل عنصر مشع أو مركب فيه عنصر مشع لهذه الدقائق. دقائق ألفا هي نوى ذرات غاز الهيليوم الخامل أي أنها ذرات هذا الغاز لكنها منزوعة الإلكترونات الخارجية.

يعتمد ضرر الجرعات الإشعاعية أساساً على زمن التعرض لها. وكما لاحظنا قبل قليل، أن للجسم القابلية على الشفاء من تأثيرات الإشعاع. ولكن هناك من الآثار الباقية المؤجلة التي لا تكشف عن نفسها إلا بعد مرور فترة زمنية طويلة. يدعى هذا النوع من التأثير الشعاعي (التأثير الجسدي الآجل) Late Somatic Effect [[87]].

[87] - عدنان الظاهر، البايولوجيا الإشعاعية ومخاطر الإشعاع،"الحوار المتمدن"، العدد: 2001، 2007/8/8

إنّ الجرعة المؤذية، التي تلعب الدور الكبير في عملية تلوّث الجسم وأعضائه عموماً، يمكن أن يكون تأثيرها كيميائياً وإشعاعياً معاً، كما لاحظنا. وكلما كان زمن التعرض أطول، كلما كانت عملية التلوث والتأثير أكثر في جسم الإنسان، مما يؤدي إلى احتمالية أكبر للإصابة بالسرطان لذلك العضو الذي امتص مثل هذه الجرعة من الأشعة. لقد أشارت العديد من المشاهدات العينية إلى أنّ ضرراً كبيراً للعديد من الحالات قد حدث للكلى وسببت التلف المبكّر لها[[88]].

التلوث باليورانيوم داخلياً

من المعروف أن الكائن البشري يتعرض اعتيادياً لـ 1.9 ميكروغرام من اليورانيوم يومياً في الطعام والشراب، ولدى الجسم إمكانية امتصاص 1-2 % من هذه الكمية. بينما تخرج البقية مع البراز والبول.

تطرح أجهزة الكائنات البشرية اليورانيوم الطبيعي على نحو فعال تماماً. لكن جسم الإنسان لا يستطيع التخلص من الجسيمات الدقيقة السيراميكية النانومترية التي تدخل من خلال الرئتين، فهذه الجسيمات هي غير قابلة للذوبان، ولا تفقد قدرتها الإشعاعية والسميّة [[89]].

أشرنا إلى أن اليورانيوم المنضب يتميز بكثافته المرتفعة (قرابة 19ميجا جرام/م^3) التي هي أكبر من كثافة الرصاص، وتساوى تقريباً كثافة التنجستين والذهب. من هنا، فإن شريحة رقيقة من اليورانيوم المنضب يمكن لها أن تمتص كمية أكبر بكثير من الإشعاعات المخترقة (أشعة غاما) مما يمكن أن تمتصه شريحة ذات سمك أكبر بكثير مصنوعة من الرصاص أو الحديد.

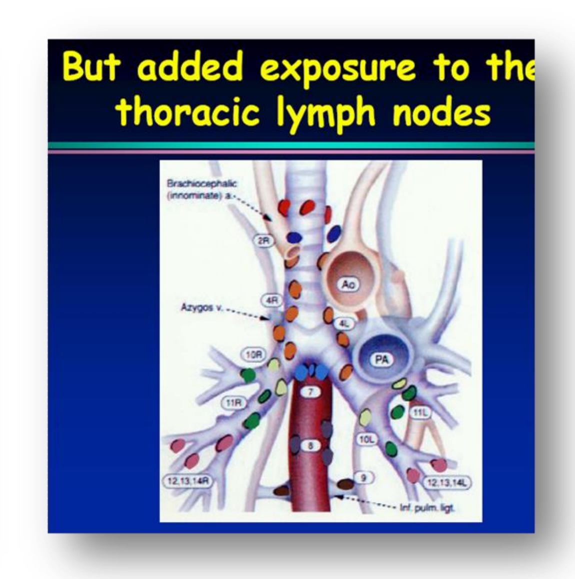
العالم الأمريكي روكي Doug Rokke كان في عام 1991 ميجراً في الجيش الأمريكي، ومنسباً من البنتاغون وعمل مديراً لمشروع تنظيف المعدات الأمريكية من التلوث الإشعاعي في السعودية والكويت، وقد أصيب بأمراض عديدة وأجريت له 15 عملية جراحية، وقد وأصيب العشرات من فريقه العلمي، الذي رافقه، وتوفي منهم 10 أشخاص

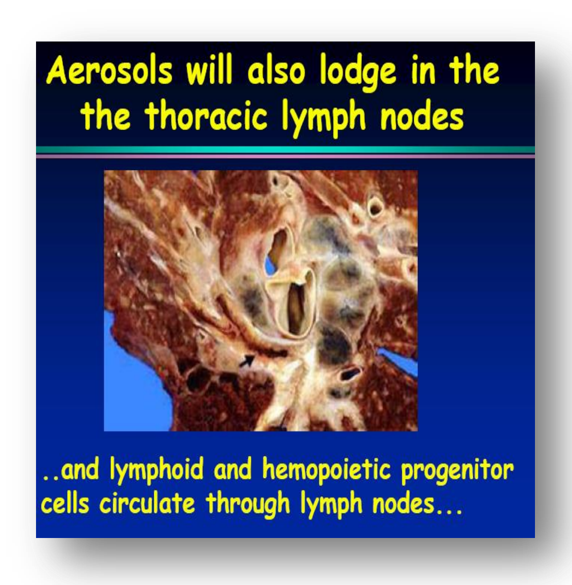
[88] - د. مؤيد الحسيني العابد، التلوث بالأشعة النووية في العراق، مركز الشرق العربي للدراسات الحضارية والاستراتيجية، المملكة المتحدة، لندن http://www.asharqalarabi.org.uk/mu-sa/b-mushacat-1602.htm

[89] - Etchison, Craig. Depleted Uranium: Pernicious Killer Keeps on Killing, T r u t h o u t, Guest Contributor, Monday 19 February 2007

بالسرطان نتيجة لاحتكاكهم بالمعدات الحربية (الدبابات) المضروبة بـ"نيران صديقة" بقذائف اليورانيوم، ولم يعلموا بأنها كانت ملوثة بالإشعاع بدرجات كبيرة، مع أنهم مكثوا هناك فترة وجيزة، ريثما غلفوا بضعة دبابات ونقلوها إلى الولايات المتحدة، بينا طمروا البقية في الأراضي السعودية.

كشف البرفسور روكي، وهو متخصص بالفيزياء النووية، النقاب عن أنه حصل في عام 1994 على دراسات قامت بها مراكز البحوث في الولايات المتحدة، وهي تؤكد بأن نسبة 57 % من جزيئات اوكسيد اليورانيوم تبقى عند دخولها الجسم عبر المياه والطعام الملوث، لكونها **غير ذائبة**، ولا تخرج منه، بينما تذوب نسبة 43 %. أما الجزيئات التي تدخل الجسم عبر التنفس، فإن 50 % من الكمية تبقى في الرئة، ولا تذوب، مستقرة في الرئة والقصبات الهوائية والغدد اللمفاوي للصدرة (أنظر الشكلين التاليين):





والـ 50 % الباقية تذوب، وذلك لكون غبار أكاسيد اليورانيوم المنضب، الذي يستنشقه الإنسان ذات أحجام صغيرة جداً، يمكن أن تتسرب إلى الرئتين مباشرة. وتقوم هذه الجسيمات بالتكتل داخل الشعب الهوائية، وتستقر فيها، مُشَكّلة غمامة كروية نصف قطرها نحو 5 ميكرون.

أما **الجسيمات الذائبة**، فهي تنتقل من مواقع الدخول إلى الدم، وتترسب في الأنسجة، والغدد اللمفاوية والعظام والكبد، والكليتين، وغيرها. وعند تحرك الجسيمات المشعة في الدم، مروراً بالكبد والكليتين والجهاز التناسلي، تعجز هذه

الأجهزة، وغيرها، عن التخلص من اليورانيوم بسبب كونه ثقيلاً. وعندئذ يبدأ الجسم التعرض إلى الإشعاع من الداخل، ولفترات طويلة، تصل إلى عشرات السنين.

وأكد روكي أنه عندما تدخل جزيئات اليورانيوم المنضب إلى الرئتين يبقى قسم كبير منها هناك، وعندما تنتقل إلى الدورة الدموية، فإن نصفها تقريباً يذوب، وتستقر في أجزاء أخرى من الجسم. وبذا فهي تتلف الخلية والكروموسومات تحديداً، الأمر الذي ينتج عنه ولادات مشوهة وأمراض خبيثة للمصابين به [[90]].

حين تدخل سموم اليورانيوم المنضب إلى الجسم فإن أجهزته لا تستطيع جميعها طرحها بشكل كامل قبل 25 سنة – بحسب الباحث د. محمد العودات– ولا تستطيع كافة أعضاء الجسم طرحها، خاصة العظام [[91]].

إن الإشعاع الصادر عن اليورانيوم المنضب يشكل تهديداً للجسم لأنه لدى تنشق غباره يصبح داخلي المصدر. والحال أن المعايير الدولية للحماية من الإشعاعات، والتي يستند إليها "الخبراء" للتأكيد على أن اليورانيوم المنضب غير مؤذٍ، لا تتناول إلا الإشعاعات ذات المصدر الخارجي. مسألة "اليورانيوم الملوث" الذي يعود الفضل في كشفه إلى برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP في تقرير له. فيورانيوم المفاعلات النووية، كنفايات يعاد تصنيعها كذخيرة، يحتوي في الواقع جميع العناصر السامّة إلى أقصى الحدود، ومنها، مثلاً، البلوتونيوم، الذي يكفي 1.6 كيلوغرام منه لقتل 8 مليارات نسمة. وهكذا، بدلاً من الحديث عن اليورانيوم المنضب، يبدو من الأنسب الكلام عن "اليورانيوم الوفير" (يورانيوم+).

في شريط وثائقي بثته محطة "كانال بلوس" في كانون الثاني/يناير [[92]]، عرض فريق من الباحثين الفرنسيين نتائج تحقيق قام به في معمل إعادة تصنيع في بادوكا في ولاية كنتاكي. فبحسب محامي توجد حوالي 100 ألف دعوى، من العمال الحاليين والسابقين، مصابين جميعاً بالتلوث نتيجة للخرق الفاضح لمعايير الوقاية البديهية، والمصنع بأكمله ملوث نهائياً،

---

[90] - الآثار المدمرة لليورانيوم المنضب، قناة "الجزيرة" الفضائية، برنامج "بلا حدود"، مقدم الحلقة: أحمد منصور، ضيف الحلقة :دوغ روكي– الرئيس السابق لمشروع اليورانيوم المنضب في وزارة الدفاع الأميركية –البنتاغون، تاريخ الحلقة : 2001/2/7

[91] - *اليورانيوم المستنفد (المنضب !!)، صفحة "علوم و تقانة": صحيفة " تشرين" السورية،2003/4/10*

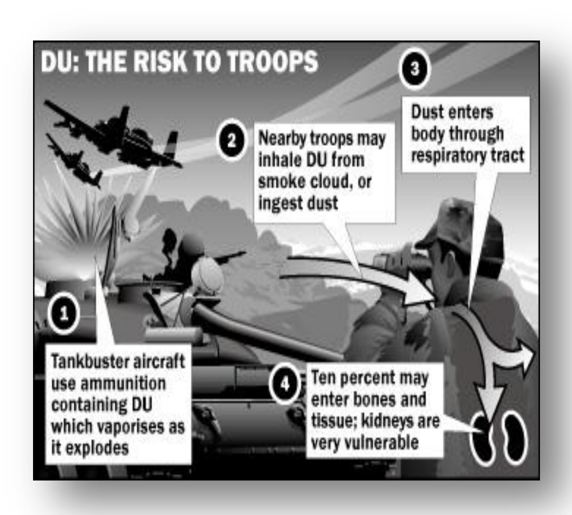
[92]- Naïma Lefkir Lafitte et Roland Lafitte, “ Armes radioactives contre l’“ennemi irakien” ”, avril 1995.

إضافة إلى كل ما ينتجه. وبحسب المحققين يبدو أن من هذا المصنع يصدر اليورانيوم المنضب للصواريخ التي أطلقت على يوغوسلافيا وأفغانستان والعراق [[93]].

ثمة تأثيران لغبار اليورانيوم المنضب المستنشق، حيث يمكنه أن يستقر داخل الرئتين لمدة عام ومحلوله يسمم الكليتين بعد ترسبه فيهما. وتبين أن **لغبار** أوكسيد اليورانيوم **تأثيران**– أنظر الشكل التالي:



مباشر: تفحم جسم العسكري في الدبابة وانصهار معدنها



غير مباشر: في ميدان القتال وبعيداً عنه

الأول: **تأثير مباشر–** لحظة انفجار الهدف. وهو القتل مباشرة لمن هو داخل الهدف، أو قريب جداً منه، حيث تصل درجة التأثير حد التفحم لطاقم الدبابة المضروبة، وانصهار معدنها، أو الموت بأعراض التسمم الإشعاعي الحاد Acute radiation poisoning، حيث ينجم عن التأثيرات البيولوجية، الناجمة عن التعرض لجرعة إشعاعية كبيرة، **دماراً مبكراً و حاداً يصيب أنسجة الجسم وخلاياه.**

التأثير الثاني لغبار أوكسيد اليورانيوم: **تأثير غير مباشر**– يحصل على بعد مئات الأمتار من انفجار الهدف، أو فيما بعد، في الأيام التالية من المعارك، عبر تنفس أو بلع جزيئات الغبار المذكور. وهذا التأثير عبارة عن تسمم إشعاعي وكيمياوي

[93]- The Use of Modeling and Simulation in the Planning of Attacks on Iraqi Chemical and Biological Warfare Targets : http://www.gulflink.osd.mil/aircampaign/index.htm

تعتمد شدته أو درجته على كمية الجزيئات التي تم تنفسها أو ابتلاعها. وفي هذه الحالة يحصل **دماراً متأخراً لاحقاً في الجسم نتيجة للتسمم الإشعاعي– الكيمياوي** لأوكسيد اليورانيوم في آن واحد[[94]].

ما الذي يحدث في حالة استنشاق غبار اليورانيوم المنضب؟

- عند استنشاق غبار اليورانيوم المنضب، يحدث أن الجسم لا يمكنه التخلص منه إلا بعد دخوله للدم لينتهي به المطاف إلى الكليتين قبل أن يطرحه الجسم للخارج، وللأسف فإن اليورانيوم غير قابل للذوبان وتستغرق هذه الرحلة بسبب عناده وعدم ذوبانه 7000 يوم؛ أي 19 عاماً. وخلال هذه الفترة سيكون بقاء جزيء واحد من اليورانيوم في الرئتين معناه إشعاعه لكمية من الجسيمات المؤينة تزيد 800 مرة عن المستوى المسموح به للإنسان في السنة.

  آثار الإشعاع الواطئ المستوى على المادة الوراثية Genetic material والخلية بواسطة غشاء الأخيرة دفع بعض العلماء إلى الاعتقاد بأن الإشعاع الواطئ المستوى يؤثر على حالات مرضية أخرى، أكثر من السرطان وأبعد منه (بما في ذلك العمر) [[95]].

- يؤدي استنشاق دقائق أوكسيد اليورانيوم غير الذائبة إلى استقرارها في الرئتين لمدة طويلة اعتمادا على عمر النصف البيولوجي. في هذه الحالة يبدأ اليورانيوم ونواتج الانحلال بالإشعاع، مؤدياً إلى قتل أو تطفير الخلايا المجاورة. قد تنتقل بعض الدقائق إلى الدم، مسببة اضراراً لجميع أعضاء الجسم، وبصورة خاصة أجهزة التكاثر، والعظام، مؤدية إلى تشوهات في الولادات، وأمراض فقر الدم، واللوكيميا، واضطراب في الجهاز المناعي للجسم [[96]].

---

[94]- Kadhim Al-Muqdadi and Nadhir Al-Ansari,The Waste of Wars in Iraq:Its nature, size and contaminated areas.Specialist International Workshop on Landfills of Hazardois Waste and its Implications on Health and Environment.Luleå Unvirsity of Technology,Sweden, November 15-17 , 2011.

[95]- ECRR (2003) Recommendations of the European Committee on Radiation Risk, pp. 54, 121.

Also Rosalie Bertell, "Host Response… ،".IICHP, p. 4.

[96] - علي فهد الطائي وكاظم المقدادي، استخدام اليورانيوم المنضب في العراق: تأثيراته في البيئة وصحة السكان، المجلة العلمية للأكاديمية العربية في الدنمارك، العدد المزدوج 7/6، 2009

- عندما يدخل اكسيد اليورانيوم إلى الرئة فإنه يمكث فيها فترات طويلة وربما إلى الابد، وبالتالي تأثيره إشعاعياً إلى جانب تأثيره الكيماوي. ويؤدي وجود اكسيد اليورانيوم في الرئة إلى انتفاخ أنسجتها ما يقلل طاقة الرئة على العمل بمقدار النصف، وإلى القضاء على عمل الرئة كلياً خلال سنة نتيجة الشلل، وإلى تلف أغشية الرئة. وإذا عاش الإنسان المصاب فإن هناك احتمالاً قوياً للإصابة بمرض سرطان الرئة [97].

لقد ثبت بأن جزيئات غبار الأوكسيدات، الذي يتشكل عقب الانفجار، هي دقيقة جداً بحيث يتم استنشاقها وتستقر في الرئتين وتتشكل مركبات اليورانيوم التي تستقر في الغدد اللمفاويّة Lymph nodes والعظام والدماغ والخصيتين Testes. ان الاستنشاق هو المسلك الأكثر خطورة ولحد بعيد للتعرض لأوكسيدات اليورانيوم. قسم من أوكسيدات اليورانيوم لا تذوب في الماء، بينما القسم الآخر قابل للذوبان عقب استنشاق (UO_3) Uranium trioxide فإنه يذوب تدريجياً، ينتقل إلى الدم ويسير في مجراه كأيونات يورانيل ويستطيع أن يدخل إلى كل عضو وكل نسيج. ومعظم أيونات اليورانيل تتراكم في العظام والأسنان. أما جزيئاتuranium dioxide(UO_2) غير الذائبة في أنسجة الرئة فتحملها الملتهمات الكبيرة Macrophages تدريجياً إلى العقد اللمفاوية في القصبات الهوائية حيث تتجمع جزيئات UO_2 بتركيزات عالية، ويمكن أن يتسبب تراكمها تعرضاً مزمناً للأفراد المتعرضين لها.

وقد تأكد بأن المواد المشعة تزداد في أنسجة الكائنات الحية وخاصة في بعض أقسام النباتات. ويصل تركيز المواد المشعة في النسيج إلى 1000 مره أكثر من تركيز هذه المواد في الماء، ولأن هذه النباتات هي الغذاء الرئيسي للأسماك والطيور فقد أخذت هذه المواد تتركز في أجسام الاسماك والطيور وغيرها وقد وصل تركيز هذه المواد في أنسجة بعض الأسماك إلى (20-30) ألف مره أكثر من تركيزها في الماء [98].

---

[97] - ICBUW, "Robert shows New Yorkers Contaminated with DU over 20 years after exposure". http://www.banddepleteduranium.org/

[98] - هذا ما جرى لأنهارنا وبيئتنا، أعداد: خليل البغدادي- " طريق الشعب"، العدد135 ليوم 2008/3/5

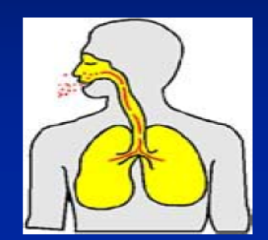
التأثيرات الصحية الحتمية

من المعروف عن الأضرار الصحية التي يصاب بها الإنسان لدى تعرضه إلى الإشعاع النووي أنها نوع من التأثيرات الحيوية لتلك الأشعة أي التأثيرات على الخلية الحية. وتقسم تلك التأثيرات إلى صنفين: **التأثيرات الحتمية والتأثيرات العشوائية**. أما الأولى فتسبب أضراراً مباشرة يطلق عليها عادة أمراض التعرض للإشعاع ومنها: سرطان الجلد وعتمة عدسة العين والتلف الحاصل في النسيج الحي. ويقاس التلف الذي يلحق بالعضو الحيوي بعدد الخلايا الحية لذلك العضو التالفة بفعل الإشعاع. علماً أنه لا يمكن الكشف عن التأثير الناجم عن المستويات الواطئة من الإشعاع المؤين. ولحسن الحظ فإن جسم الإنسان المتعرض لمثل هذه المستويات الواطئة من الإشعاع يمتلك ميكانزماً دفاعياً وظيفته تعويض التلف الحاصل من جراء التعرض للإشعاع أو مسببات السرطان الكيميائية على الدوام. واستنادا إلى ذلك، فإن التعرض الإشعاعي قد يقود إلى أحد النتائج الآتية: الترميم الذاتي للخلية المتعرضة، أو موت الخلية، كما يحصل لملايين الخلايا كل يوم التي يعوضها الجسم تلقائياً، أو الترميم المشوه للخلية مما يسبب تغييراً بيوفيزيائياً. وهذا ينقلنا إلى الصنف الآخر من التأثيرات وهي **التأثيرات العشوائية**. ويبدأ التأثير الإشعاعي العشوائي بعمليات تغيير فيزيائي تحصل في داخل الذرات والجزيئات للخلية الحية، وتشمل التأين والتهيج. وتكون تلك العمليات على أشدها في خلايا الحامض الأميني معقدة التركيب والوظيفة. ومن نتائج هذا الصنف من التأثيرات الإصابة بالأضرار الوراثية أو الإصابة باللوكيميا أو بأنواع السرطان الأخرى بعد حصول تغيير في خلايا الحامض الأميني [[99]].

ويوضح الباحث فاهي Dan Fahey بأن خطورة اليورانيوم المنضب على صحة الإنسان تصل إلى أقصى مداها عند الاستنشاق أو البلع، حيث يتم استنشاق جزيئات أوكسيد اليورانيوم من السحابة المتكونة في ميدان المعركة وتطايرها في الجو وانتقالها إلى أماكن أخرى عبر الرياح. كما يتم انتقال تلك الجزيئات من اليدين إلى الفم كنتيجة لتلوث اليدين

[99] - اسعد الخفاجي، الطاقة النووية سيف ذو حدين: بين بشاعة الاستخدام العسكري وحتمية التطبيقات السلمية،"الحوار المتمدن"،العدد: 685 - 2003/12/17

باللمس لأسطح الدبابات والمصفحات الملوثة به، أو عقب تناول طعام أو شرب ماء ملوث بجزيئات أوكسيد اليورانيوم، أو بسبب تلوث الجروح الناجمة عن شظايا اليورانيوم المنضب [[100]].



تنفس الهواء الملوث أبرز سيناريوهات التعرض لليورانيوم المنضب

علماً بأنه يحصل في كلتا الحالتين (التنفس والبلع) التصاق كمية من جزيئات اوكسيد اليورانيوم في مكان دخولها، عند التنفس: الفم، القصبات الهوائية، الرئة. وعند البلع: الفم، البلعوم، المريء، المعدة. وتستقر هناك وتبعث إشعاعاتها في الجسم لفترات طويلة، وتفعل فعلها في أعضائه، أنسجتها وخلاياها، مدمرة جهاز المناعة، محدثة تكوينات خبيثة، وطفرات جينية، وتشوهات خلقية، وغيرها من الحالات المرضية غير القابلة للعلاج.

وحسب البرفسور دوراكوفيتش Asaf Durakovic، فإن 1 ملليغرام من اليورانيوم يطلق خلال سنة 390 مليون من دقائق ألفا، و780 مليون من دقائق بيتا، بالإضافة إلى اشعة غاما، وهذه قادرة، بطاقتها الإشعاعية والتأينية العالية، أن تسبب تدميراً كبيراً ضمن البناء الحيوي لجسم الإنسان، مهاجمة الرئتين، والعقد اللمفاوية، والكلى، والدم، والعظام، والدماغ، والمعدة، والمبايض، وحتى الأجنة بأكملها.

---

[100] - Fahey, D. Depleted Uranium, The Stone Unurned, Report on Exposures of Persian Gulf War Veterans and Others to depleted Uranium Contamination, Swords to Plowshares, 1997.

وكنا قد أشرنا إلى أنه لقد تأكد علمياً بأن نظير اليورانيوم 238 U– وحده يبعث جزيئات أشعة ألفا بطاقة مقدارها 4.2 – 4.15 مليون إلكترون فولت، وهي تسبب تأيناً داخلياً ملحوظاً، يعقبه تدمير خلوي Cellular damage. هذا بالإضافة إلى ما تبعثه نواتج التفاعل من جزيئات أشعة بيتا وأشعة غاما، والتي تسبب تلفاً إشعاعياً إضافياً. وبالرغم من أن اليورانيوم المنضب لا يشكل ضرراً خارجياً ملحوظاً، إلا أنه يشكل **ضرراً داخلياً** عن طريق التنفس والبلع أو الجروح الملوثة، الأمر الذي يشكل خطورة ملحوظة وغير مقبولة. بالإضافة إلى ذلك تبعث مخترقات اليورانيوم المنضب أو أجزاء منها أشعة بمقدار 300 مللي ريم/ الساعة [[101]]، والتي لا يسمح بلمسها أو التقاطها بدون قفازات واقية [[102]]. وفسرت عالمة الأوبئة روزاليا برتل بأن الأضرار المحتملة لليورانيوم المنضب في الجسم البشري: بعد استنشاق الهباء الجوي لجزيئات اليورانيوم المنضب النانوية، فإنها تعبر الحاجز الدموي في الرئة، وتكتسب مدخلا إلى الخلايا، وهذا ينتج جذور حرة Free radicals، ونتيجة لكون اليورانيوم المنضب معدن ثقيل فإن سميته تهاجم البروتين في الخلايا والتي تقوم عادة بمحاربة الجذور الحرة، وبذا ينتج مزيداً من هذه الجذور. وهذه الكمية من الجذور المذكورة تخلق مجموعة من الضغوط المؤكسدة على الجسم البشري، ويؤدي هذا الضغط إلى فشل الانزيمات الوقائية، مما يترك خلايا الجسم عرضة للفيروسات والفطريات Mycoplasma وتسبب أضراراً لنظام الاتصالات الخلوية والحبيبات الفتيلية Mitochondria (جسم دقيق في السيتوبلازم–المترجم) [[103]].

اليورانيوم المنضب والسمية الإشعاعية والكيميائية

أثبت العلم بأن اليورانيوم المنضب مادة مشعة وسامة، وأن السمية الإشعاعية والكيمياوية لليورانيوم المنضب تعمل وتؤثر بايولوجياً في آن واحد في الجسم. رداً على المشككين بهذه الحقيقة أوضح الخبير العراقي د. منجد عبد الباقي النائب– مدير مركز معالجة المواد الخطرة في وزارة العلوم والتكنولوجيا العراقية– الآثار السلبية التي يتركها اليورانيوم المنضب، وتتلخص أضراره، كملوث خطير، بكونه مادة ذات تأثير سمي وملوث إشعاعي في آن واحد: وبالرغم من إدعاء

[101] - **1 millirem** = 10 µSv

[102] – عبد الرحمن فؤاد عبد الفتاح، اليورانيوم المنضب: تطبيقاته ومخاطره، 2003– مصدر سابق، ص 139.

[103] - Bertell,R; "Depleted Uranium: Ibid

البنتاغون والبيت الأبيض بأن اليورانيوم المنضب يمثل خطراً بسيطاً(!!) والذي من الممكن قبوله إذا ما افترضنا أن التعرض خارجي فقط،، أي خارج الجسم، فمن غير الممكن قبول ذلك إذا ما كان التعرض داخلي، أي داخل جسم الإنسان. فماذا لو تم استنشاق غبار اليورانيوم المنضب الناتج من اصطدام المقذوفات المصنعة منه بالأهداف، سواء عندما تكون شظايا مشتعلة وغباراً، أو إذا ما لوثت هذه الأغبرة الطعام والشراب الذي نتناوله؟ [[104]].

لقد خلصت أغلب بحوث العلماء إلى تأكيد أضرار أسلحة اليورانيوم المنضب على الصحة العامة والبيئة، وانتهت أغلب البحوث، إن لم يكن جميعها، إلى النتائج التي تؤكد أن استخدام هذه الأسلحة تسبب التلوث ونشر الأوبئة [[105]]. فعندما تنفجر ذخائر اليورانيوم المنضب وتحترق ينتج غبار من أوكسيد اليورانيوم السام والمشع، ينتشر لعدة كيلومترات، وبخاصة في المناطق الجافة، حيث يتم استنشاقه أو يدخل الجهاز الهضمي للمدنيين والعسكريين على السواء. إن التماس القريب من اليورانيوم المنضب يسبب آثاراً صحية سيئة وخطرة وقد أوضحت الفحوصات التي أجراها الجيش الأمريكي أن حوالي 50 – 96 % من الهباء الجوي لليورانيوم المتولد بواسطة الارتطام يكون بحجم قابل للاستنشاق و17 – 48 % من الجسيمات القابلة للتنفس تكون ذائبة في سوائل الرئة، وتسبب هذه العمليات مشاكل صحية مثل تلف الكبد والكلية، انحطاط نظام المناعة، سرطان الرئة والعظام، مرض اللوكيميا وتكسر الكروموسومات [[106]].

من المعروف أن اليورانيوم من العناصر الثقيلة شأنه شأن الزئبق والرصاص، وهو من المواد السمّية المسرطنة، وفي ذات الوقت هو مادة مشعة، وهذه الإشعاعات اذا ما تم التعرض لها بجرعات معينة تسبب السرطان[[107]][[108]].واليورانيوم المنضب مادة سامة إشعاعياً وكيمياوياً، *فهو يمتلك خاصيتان تجعلان منه أكثر سمية من أي عنصر آخر. الأولى–كونه*

---

[104] - مع الدكتور منجد عبد الباقي النائب عن اليورانيوم والتلوث الإشعاعي، حاوره: حميد عبد الرزاق، " طريق الشعب"، 2008/9/23

[105] - عبد الحسين مهدي عواد، سلاح اليورانيوم المستنفذ وتأثيرات استخداماته الأمريكية في حربي الخليج والبلقان، دار العارف للمطبوعات، بيروت 2003، ص 202

[106] – مناف محمد، اثر التلوث الاشعاعي باليورانيوم المنضب على البيئة العراقية،مجلة " البيئة والحياة" العدد التاسع عشر، اَب 2007

[107]- Filippova, LG; Nifatov. AP. & Liubchanski. ER.i.. Some of the long –term squeal of giving rat's enriched uranium. Radiobiologia; 18(3):400-405, 1978.

[108] - Moss, MA. (1985).Chronic low level uranium exposure via drinking water. Clinical investigations in Nova Scotia .Halifax, Dalhousie University M.Sc.thesis.

عنصر مشع، والثانية-أنه عنصر ثقيل. وعدا هذا، يمتلك أطول عمر نصف Half-Life [109]. نشاطه الإشعاعي أقل من النشاط الإشعاعي لليورانيوم الطبيعي. فنشاط ألفا الإشعاعي لليورانيوم الطبيعي هو نحو 25 ألف بيكريل/ غرام، أما بالنسبة لليورانيوم المنضب فهو نحو 15 ألف بيكريل/ غرام. بيد أن نشاط بيتا الإشعاعي لكل من اليورانيوم الطبيعي واليورانيوم المنضب يتساوى (25 ألف بيكريل/ غرام) [110].

فعلى نقيض اليورانيوم الموجود طبيعياً في الطبيعة، فإن اليورانيوم المنضب هو نفايات نووية، ناتج ثانوي لعملية تخصيب اليورانيوم للحصول على الوقود النووي والأسلحة النووية [111]، تحتوي جزيئات غبار أوكسيد اليورانيوم الناتجة عن ذخائر اليورانيوم المنضب يورانيوم 1000 مرة أكثر تركيزاً. وهذا التركيز العالي، فضلاً عن الحجم بالغ الصغر لجزيئات غبار اليورانيوم المنضب، يجعل من معظم هذا الغبار قابل للاستنشاق بسهولة، ومن حيث الوفرة البيولوجية فهو ذو سعة أكبر من اليورانيوم الموجود طبيعياً في التربة والصخور. *إلى ذلك، أكد بحث مشترك بعنوان: "تحليل دقيق لنظائر اليورانيوم في البول لتقييم التعرض لليورانيوم المنضب" لقسم علم البترول والجيوكيمياء التابع لجامعة غوته في فرانكفورت بألمانيا ومركز بحوث طب اليورانيوم في تورنتو بكندا ومختبر علم نظائر الجيولوجيا التابع لمجلس بحوث البيئة الطبيعية بالمملكة المتحدة، بأن تعليل التلوث باليورانيوم المنضب، من طرف المضامين الصحية، أمر معقد، ولكنه يعتمد كثيراً على مسار التعرض والشكل الكيميائي والفيزيائي لليورانيوم وكمية التلوث باليورانيوم* [112].

---

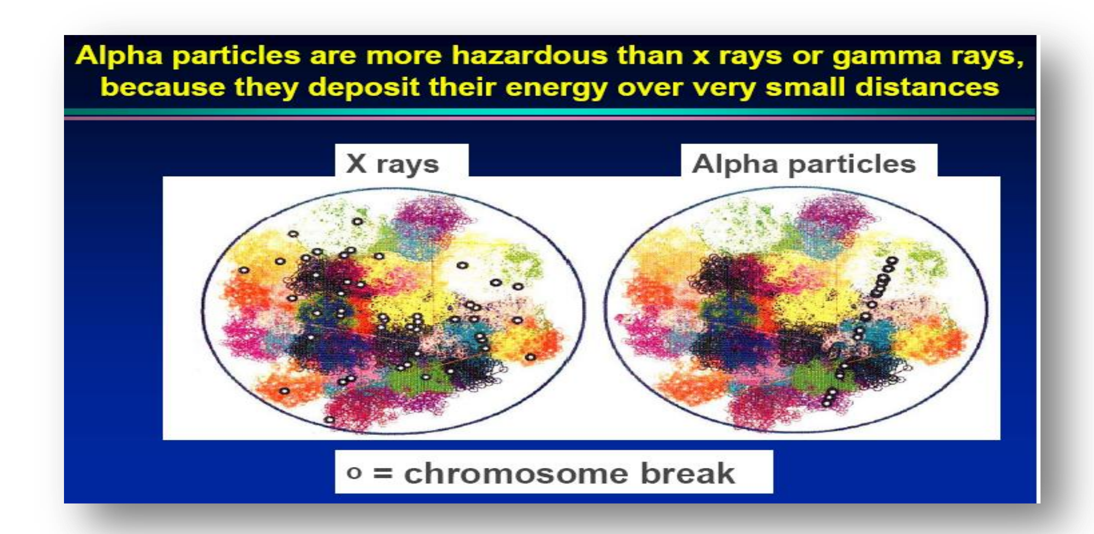
[109] – **عمر النصف Half-Life هو المدة الزمنية اللازمة للنظير المشع كي يفقد فيها 50 في المئة من نشاطه الإشعاعي.**

[110] – عصام الحناوي، قضايا البيئة في مئة سؤال وجواب، "المنشورات التقنية" لمجلة "البيئة والتنمية"، بيروت،2004، ص 84-85.

[111]- Kadhim Al-Muqdadi and Nadhir Al-Ansari,Depleted Uranium:Its nature,Characteristics and Risks of the Military Uses on Human and the Environment.Specialist International Workshop on Landfills of Hazardois Waste and its Implications on Health and Environment. Luleå Unvirsity of Technology,Sweden, November 15-17 , 2011.

.

112 Morris, K. J; Barker. C. L.; Batchelor. A. L. & Khanna P. (1992). Domestic implication of pulmonary macrophage clusters observed with in lungs of rats that have inhaled enriched UO2 particales.Eniviron .Health perspect; 97: 201-208.



في دراسة بعنوان "انتشار وتلويث اليورانيوم المنضب لجنود حرب الخليج وأناس آخرين"، للبرفسور ليونارد أ. ديتز- وهو عالم فيزيائي متخصص بالتحليلات المختبرية للطاقة الذرية، وعامل في هيئات نووية، وناشر لعدد من البحوث العلمية- شرحت سرعة انتشار مادة اليورانيوم المنضب وقوة فاعليتها في تسميم جسم الإنسان الذي يتعرض لها. وبعد توضيحه لكيفية استقرار أثر الإشعاعات السامة للمادة المذكورة في المناطق التي تحصل فيها انفجارات الأسلحة المحتوية عليها، شارحاً ذلك شرحاً فيزيائياً وبمعدلات رياضية، أثبت الفاعلية القاتلة للنسب الضئيلة لليورانيوم المنضب، وأثره في تلويث البيئة وخلق الأوبئة التي لا أمل للشفاء منها.

وعبر ديتز عن اعتقاده بأن الجنود الأمريكيين الذين يعانون من أعراض حرب الخليج هم ضحايا تلك المادة التي نقل الجو إشعاعاتها لهم أثناء قصفهم للعراق، وتدميرهم لدباباته ومعداته العسكرية والاستراتيجية [[113]]. و كما ذكرنا من قبل، أكد المشاركون في جلسة استماع للمجلس الوطني الفرنسي، التي عقدت في باريس في عام 2001، لعدد من الأطباء المختصين والمسؤولين العسكريين بخصوص الآثار السلبية المحتملة لاستعمال القوات الأمريكية للعتاد الحاوي على اليورانيوم المنضب وعلاقة ذلك بأعراض حرب الخليج، أكد الأطباء بأن تأثير اليورانيوم يختلف حسب طريقة دخوله للجسم وتركيبه

[113] - Spread and Contamination of Gulf War Veterans and Others, by Leonard A. Dietz , in: The Metal of Dishonor: Depleted Uranium, International Action Center, Second edition, New York,1998, pp xvii, 134 ff.

الكيمياوي (معدن أو أوكسيد أو ملح)، وهو يتركز بشكل خاص في الكلية والهيكل العظمي والرئتين في حالة دخوله عن طريق الاستنشاق [[114]].

مستجدات علمية بشأن أشعة ألفا

توفر خلال العقدين المنصرمين كم كبير من الحقائق والأدلة العلمية الرصينة، التي تفند مزاعم خبراء البنتاغون وحلفاءه بشأن طبيعة ذخائر اليورانيوم المنضب وأضراره، ومنها:

- تأكد كذب المزاعم القائلة بأن اليورانيوم المنضب يحتوي فقط النظير U-238 وأنه "ليس مضراً". فقد تبين أن اليورانيوم المنضب ما هو إلا نفايات نووية- ناتج ثانوي لعملية تخصيب اليورانيوم- تحتوي على نظائر مشعة لا تختلف عن النظائر المشعة لليورانيوم الطبيعي سوى بفارق النسب، حيث تقل نسبة النظير U-235 بعد عملية التخصيب من 0.72 إلى 0.20، والنظير U-234 من 0.0058 إلى 0.0008. والنظير الأخير رغم أن نسبته ضئيلة، إلا ان نشاطه الإشعاعي يمثل 48.9 % من مجموع النشاط الإشعاعي الصادر من اليورانيوم الطبيعي- كما أسلفنا.
- وتبين أيضاً أنه يحتوي على حوالي 30 % من انبعاثات العنصر شديد الإشعاع U-235[[115]]. وعند تحلل اليورانيوم المنضب ونواتج تحلله تنبعث إشعاعات ألفا وبيتا وغاما، التي تشكل بدورها تعرضاً إشعاعياً داخلياً وخارجياً للذين يتعاملون مع القذائف الحربية أو المعدات القتالية المصنعة من اليورانيوم المنضب [[116]].
- فندت العديد من الدراسات العلمية الرصينة مزاعم "عدم" خطورة أشعة ألفا، ومنها دراسة أجريت برعاية الجيش الأمريكي في عام 1990 ربطت السرطان باليورانيوم المنضب، مؤكدة:" ليس هناك جرعة من الانخفاض بحيث يكون احتمال تأثيرها صفراً"[[117]]. وأكد العالم أساف دوراكوفيتش، المتخصص بالإشعاع والطب الذري، بأنه حتى

[114] - محمد علي الجزائري،حرب النفط واليورانيوم جريمة العصر، دار السلام،بيروت، 2011، ص 237-238..

[115] - عبد الرحمن فؤاد عبد الفتاح،اليورانيوم المنضب: تطبيقاته ومخاطره، دار النفائس، 2003، ص 153.

[116] - المصدر السابق، ص 36.

[117] - رانيا المصري، الإعتداء على البيئة في العراق: النفايات المشعة والأمراض،" المستقبل العربي"، العدد 259 (9 / أيلول 2000.

أصغر جرعة ألفا داخلية تمثل خطر إشعاع ناشط وعال [118].ونشرت مجلة The New Scientist تأكيدات بأن لا وجود لحد أدنى من الإشعاع يمكن الجزم بأنه آمن[119]. وأكّدت العالمة برتل عدم وجود جرعة آمنة من التعرّض للإشعاع مهما كانت واطئة [120].

- أكد العالم دوراكوفيتش بأنه عند بلع أو استنشاق كمية من الطاقة المنبعثة من نظير 238 -U في اليورانيوم المنضب فإنها تدمر أقرب 6 خلايا إليها في العضو، ويحتاج تفكك الحامض النووي DNA المخزون في الخلية 6-10 إلكترون فولت (ev) فقط [121].
- وجد علماء أمريكان وبريطانيون بأن جزيئات ألفا المنبعثة من اليورانيوم المنضب تستطيع التأثير على تركيب ال DNA ويمكن أن تؤدي التغييرات التي تسببها إلى السرطان خلال شهور. وقد أكد أحد ضباط الجيش الأمريكي بأن البنتاغون يعرف منذ منتصف الثمانينات بأنّ مشاكل جدية سيسببها استخدام اليورانيوم المنضب [122].
- أثبت العالم دوراكوفيتش بأن أشعة ألفا تستطيع أن تسبب، بطاقتها الإشعاعية والتأينية العالية، تدميراً خلوياً جسيماً للبناء الحيوي لجسم الإنسان، مهاجمة الرئتين والعقد اللمفاوية والكلى والدم والعظام والدماغ والمعدة والمبايض وحتى الأجنة بأكملها. هذا بالإضافة إلى ما تبعثه نواتج التفاعل من جزيئات أشعة بيتا وغاما، والتي تسبب تلفاً إشعاعياً إضافياً. وبالرغم من أن اليورانيوم المنضب لا يشكل ضرراً خارجياً ملحوظاً، إلا أنه يشكل ضرراً داخلياً جسيماً عن

118- Durakovic,A, Medical effects of Internal contamination with Uranium.Croatian Medical Journal,Vol.40, No 1, March 1999.

119- Risks of low-level radiation higher than thought, by Hazel Niur, The New Scientist Magazine, December 12,2001

120- Bertell,R; "Depleted Uranium: All the questions about DU and Gulf War Syndrome are not yet answered". International Journal of Health Service 36(3), 503-520, 2006.

121- Durakovic,A, Medical effects of Internal contamination with Uranium.Croatian Medical Journal, Vol.40, No 1, March 1999.

122- Smith, M, Army warned of uranium risk four years ago, Defence Correspondent Filed: The Telegraph, UK, 11 January 2001.

طريق التنفس والبلع أو الجروح الملوثة [[123]]. وتبعثُ مُخترِقات اليورانيوم المنضب أو أجزاء منها أشعة بمقدار 300 مللي ريم/ الساعة [[124]]، ولذا لا يسمح بلمسها أو التقاطها بدون قفازات واقية [[125]].

- أثبتت دراسة للعالمة ميللرAlexandra C.Miller وزملاؤها من معهد بحوث الأحياء الإشعاعية التابع للقوات المسلحة الأمريكية في بتسدا بولاية ميرلاند، بإن أيونات اليورانيوم تقوم بتحويل بعض الخلايا إلى أورام سرطانية، وتشبه مخاطر هذه السرطانات إلى حد كبير تلك الناجمة عن المعادن الثقيلة[[126]].
- تبين أن لأشعة (ألفا) المنبعثة من اليورانيوم المنضب دور كبير في تدمير الحامض النووي (DNA) وفي حدوث الطفرات والسرطانات في الخلايا التي تتعرض لها. فقد أكد العالم البريطاني كوجهيل Roger Coghill، وهو أحد علماء البايولوجيا التجريبية، العلاقة بين اليورانيوم المنضب وأنواع السرطان في العراق، موضحاً أمام مؤتمر عقد في لندن عام 1999 عن العلاقة بين اليورانيوم المنضب وأنواع السرطان في العراق، أن جزيئاً واحداً من هذه المادة يستقر في العقدة اللمفاوية كفيل بتدمير جهاز المناعة بالكامل، الأمر الذي ينجم عنه أنواع خطيرة من السرطان وتشوهات الأجنة. وأكد بأن العلاقة بين الاثنين قائمة ظاهرياً من الوجهة البيولوجية [[127]]. وأضاف كوجهيل الذي يدير مركز أبحاث في ويلز بأن الغبار والأتربة الناجمة عن القذائف يمكنها أن تنقل جزيئات مشعة إلى مسافة مئات الأمتار في الهواء فضلاً عن أن الرياح يمكن أن تنقلها مئات الكيلومترات [[128]].
- أكد الخبير الاستشاري المستقل المتخصص بالبيولوجيا الإشعاعية وبالنشاط الإشعاعي في البيئة والأضرار الإشعاعية الدكتور فارلي Ian Fairlie بأنه ثبت علمياً بأن المخاطر الإشعاعية على صحة الإنسان غير مبالغ فيها، رداً على ما نشره البعض من غير المتخصصين والخبراء المتمسكين بمقولة: بما أن اليورانيوم المنضب يمتلك نشاطاً نوعياً واطئاً،

---

[123]- Durakovic,A(1999), Medical effects of Internal contamination with Uranium-Ibid.
[124]- **1 millirem** = 10 µSv

[125] - عبد الرحمن فؤاد عبد الفتاح(2003) – مصدر سابق، ص 139.

[126]-Miller, A.C; W.F. Blakely, D .Livengood, T.Whittaker, J.Xu, J.W.Ejnik, M.M. Hamilton, E.Parlette, T.St .John, H.M. Jerstenberg, H.Hsu (1998), Transformation of Human Osteoblast Cells to the Tumorogenic Phenotype by Depleted Uranium-Uranyl Chloride; Envirnmental Health Perspectives 106, August 1998.

[127] - علماء يبحثون في لندن علاقة اليورانيوم الناضب بالوفيات في العراق، "الشرق الاوسط"، 2/8/ 1999.

[128] – اليورانيوم المستنفد يشوه الأجنة، "البيان" الأماراتية،1999/8/1

فإنه لا يشكل مخاطر إشعاعية جدية، مشيراً إلى أن معظم العلماء في هذا المجال اتفقوا على أن هناك خطر كامن حتى في أصغر الجرعات الإشعاعية التي قد يتعرض لها الإنسان، منتقداً عدم صحة الأبحاث والمقالات التي سبق لها وأن تحدثت عن وجود جرعة آمنة للإشعاع، مؤكداً بأنه وبغض النظر عن صغر مقدار الجرعة، فإن الخطر يظل قائماً حتى وإن كانت نسبته ضئيلة[[129]].

إلى هذا، أكدت دراسة ألمانية أن خطر الجرعات الصغيرة، والمقبولة طبياً حتى الآن، أخطر بكثير مما كان معتقد. ويقول الأطباء الألمان الذين أجروا الدراسة أن الجرعات الصغيرة من الأشعة لا تؤثر كثيراً على العوامل الوراثية في الخلايا كما تفعل الجرعات الكبيرة والقوية، لكن خطرها أكبر مما كان يعتقد سابقاً. وتشير الدراسة التي أجراها فريق من جامعة زارلاند Saarland University في هامبورغ بألمانيا، إلى أن الخلايا المتضررة بشكل طفيف بسبب الأشعة تعيد تجديد نفسها بصعوبة أكبر مما تفعله الخلايا المتضررة بشكل بالغ بتأثير الأشعة القوية. وذكر العالمان البيوفيزياويان لوبريش Marcus Lubrish وروثمان Kay Rothman، بأن نتائج البحث تتطلب إعادة النظر بجميع الإجراءات والتعليمات السائدة حول التصوير الشعاعي في غرف الأشعة. وحسب تصور الباحثين فإن الدراسة ألقت ظلالاً من الشك على مقولة قديمة سائدة في غرف الأشعة تقول «إن جرعة أشعة أقل، دائما أحسن» [[130]].

واليوم، من المهم معرفة أن لا للخلفية الإشعاعية الطبيعية، ولا للنشاط الإشعاعي الاصطناعي من صنع الإنسان، أي تأثير إيجابي على الصحة والبيئة [[131]]. ويمكن أن نخلص إلى أنه لا توجد جرعة آمنة لإشعاع اليورانيوم وليس هناك ما يسمى ب " مستوى تأثير سلبي غير ملاحظ" NOAEL لليورانيوم [[132]].

---

[129] - Ian Fairlie ,The risks of nuclear energy are not exaggerated ,The Guardian,20 January 2010

[130] – المقادير القليلة من أشعة إكس أخطر على الجسم من العالية، برلين– «الشرق الأوسط»– 2003/5/19

[131] - Lindemann ,Inge; Hazards of Uranium - Beyond Nuclear,.paper was presented in work-shops of the Laboir Resource Research Institute (LaRRI) and Earthlife Namibia, both located in Windhoek, supported by the World Information Service on Energy (WISE) and the Centre for Research on Multinational Corporations (SOMO) in the Netherlands. Events on "Uranium – a Curse or a Blessing?" took place in Windhoek, Swakopmund and Arandis October 25th till November 1st, 2008.

[132] - LOADS AND FATE OF FERTILIZER-DERIVED URANIUM, Edited by Luit J. De Kok and Ewald Schnug, Backhuys Publishers, Leiden Margraf Publishers, Weikersheim, 2008

تآزر فعل السمية الكيميائية والإشعاعية

أثبت العلم بأن اليورانيوم المنضب مادة مشعة وسامة، وأن السمية الإشعاعية والكيمياوية لليورانيوم المنضب تعمل وتؤثر بايولوجياً في آن واحد في الجسم. ويسمى هذا تآزر فعل Synergic effect السمية الكيميائية والإشعاعية له، أي أن السميتين يتفاعلان ويفعلان فعلهما معاً وفي آن واحد. وبالضد من الدراسات السابقة التي خلصت بأن أياً من هذين التأثيرين لليورانيوم المنضب لا يشكل خطراً كبيراً، التي شكك علماء بصحتها، مستنتجين إلى حقيقة مفادها أن الخاصيتين (السمية والإشعاعية) إذا ما جمعا معا، فإن هذين التأثيرين يلحقان ضرراً كبيراً. فأعلنت الدكتورة الكسندرا ميلر، وهي عالمة أحياء إشعاعية تعمل في معهد بحوث الأحياء الإشعاعية التابع للقوات المسلحة الأمريكية في بتسدا بولاية ميرلاند: «لم ينظر أحد نظرة متعمقة إلى المفعول المشترك للتأثيرين. والنتيجة النهائية هي أنه (المفعول) يسهم في الخطر». ولم تكن العالمة ميلر وحيدة في اعتقادها هذا. فالفكرة القائلة أن الضررين الكيماوي والإشعاعي يعززان بعضهما البعض هي فكرة معقولة وتحظى بزخم متواصل-كما أعلنت العالمة موذرسيلCarmell Mothersill، رئيسة مركز الإشعاع والعلم البيئي في معهد دبلن للتكنولوجيا في ايرلندا، وأضافت:" ان المنظمين لا يعرفون كيف يتعاملون معها، ولهذا، فإنهم يخفونها تحت السجادة» [[133]].

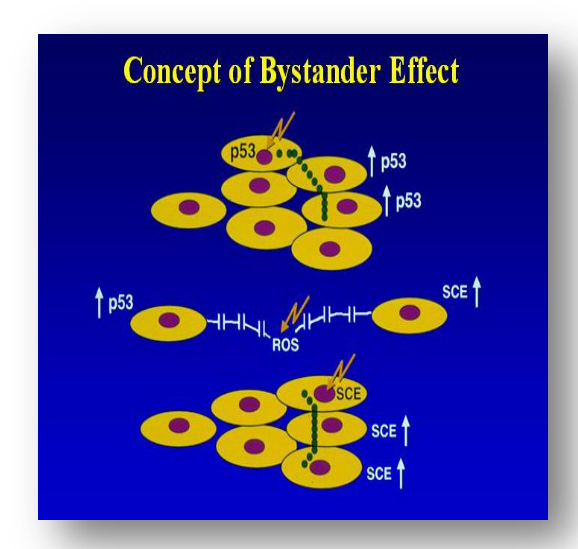
خاصية فريدة لأشعة ألفا

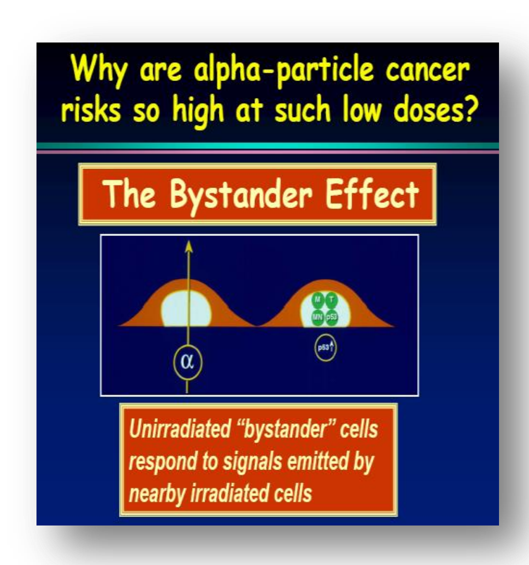
من أبرز المستجدات العلمية الهامّة والخطيرة: اكتشاف خاصية فريدة لأشعة ألفا لليورانيوم المنضب، لم تكن معروفة من قبل، وهي أن الجزيء الواحد من أشعة ألفا عندما يخترق خلية واحدة فإن خطرها يتعاظم، حيث تتلف وتصيب بإشعاعها الخلية المجاورة لها وتتلفها، وهذه تصيب وتتلف بإشعاعها الخلية المجاورة لها، وهكذا دواليك، بعكس ما كان يعرف سابقاً طبياً وبايولوجياً بأن الإشعاع يدمر الخلية المتعرضة له مباشرة ولا يؤثر على الخلايا السليمة إذا كانت بعيدة عنه [[134]]. والخطر يهدد الجسم بكامله ارتباطاً بعمر النصف لليورانيوم المنضب الذي يتجاوز الـ 4 مليارات سنة.

---

[133] - Depleted uranium casts shadow over peace in Iraq, by Duncan Graham-Rowe, with additional reporting by Rob Edwards, The New Scientist Magazine, 15 April 2003

[134]- Depleted uranium casts shadow over peace in Iraq ,by Duncan Graham-Rowe, with addi -tional reporting by Rob Edwards, The New Scientist Magazine, issue 2391, 15 April 2003





هذا التأثير الجديد لأشعة ألفا المنبعثة من اليورانيوم المنضب توصل إليه علماء مستقلون، وفي مقدمتهم العالمة الكسندرا ميللر، العاملة في مختبرات معهد القوات المسلحة لأبحاث علم الأحياء الإشعاعي في بيثيسدا بولاية ميريلاند في الولايات المتحدة Armed Forces Radiobiology Research Institute in Bethesda ، بوصفه خاصية جديدة ، تتميز بها أشعة ألفا المنبعثة من اليورانيوم المنضب، لم تكن معروفة من قبل، وهي خطيرة، وسميت Bystander effects (ترجمناه "التأثيرات بالجيرة"). [[135]]

مصطلح الإشعاع الحاث للتأثيرات بالجيرة يصف الحالة التي تكون فيها الخلايا التي لم تتعرض مباشرة للإشعاع المؤين تتصرف كما لو أنها تعرضت: تموت أو أنها تظهر عدم الاستقرار الكروموسومي وتشوهات أخرى. الخلايا المجاورة تكون على الفور قريبة أو بعيدة بعض الشيء من الخلية المتعرضة. على الرغم من أن طبيعة نظام الاتصالات التي تشارك في إنتاج هذه الردود ليست معروفة بعد، هناك أدلة قوية لعملية تأثير كيميائية تنقل المعلومات من الخلية المعرضة للإشعاع إلى

---

[135] - Depleted uranium casts shadow over peace in Iraq, by Duncan Graham-Rowe, with additional reporting by Rob Edwards, The New Scientist Magazine, 15 April 2003

الخلايا المجاورة. للتأثير بالحيرة تضمينات هامّة مختلفة للحماية من الإشعاع radiation protection، والعلاج بالإشعاع radiotherapy والإشعاع التشخيصي diagnostic radiology [[136]].

وتأكد من خطورتها علماء عديدون منذ ذلك الوقت. تناول العديد من العلماء جوانب من الـ Bystander effect في مجالات وتطبيقات كثيرة. فنشرت، مثلاً، العالمة كارميل موثرسيل من مركز علوم الإشعاع والبيئة، معهد دبلن للتكنولوجيا، وزميلها كولين سيمور، من مركز ساينت لوك لأبحاث السرطان، دبلن، ايرلندا، عرضاً وافياً للإشعاع المستحث لـ Bystander effects، وذلك في عام 2001 [[137]]

بحسب الباحث جي هال Eric J. Hall –من مركز الأبحاث الراديولوجية بجامعة كولومبيا، نيويورك، فإن "التأثير بالحيرة" (حسب ترجمتنا له) يُعرفُ في مجال الإشعاع بأنه تحريض أو إستحثاث للآثار البيولوجية في الخلايا التي لم تتعرض مباشرة للجزيئات المشحونة من المادة المشعة، وإنما الخلايا القريبة جداً من تلك الخلايا المتعرضة للإشعاع مباشرة [[138]].

أن مصطلح Bystander effect هو جديد في الأدبيات العربية، بل وغير معروف لدى الكثيرين، ولذا لم نجد له مرادفاً. فترجمناه: التأثير بالحيرة. ولا نجزم بأنه مرادف دقيق. هذا التأثير معروف لأشعة ألفا المنبعثة من نظائر مشعة أخرى، لكنه بالنسبة لليورانيوم المنضب تعتبر العالمة ميللر هي أول من نبه إليه. قبل اكتشافها كان تقرير Nagasawa and Little في عام 1992 قد أثار موضوع التعرض لجرعة واطئة من جزيئات ألفا قد أظهر لدى القسم الأكبر من الخلايا تلفاً بيولوجياً أكثر مما كان متوقعاً أن يحدثه جزيء ألفا. وأظهرت الخلايا بصورة خاصة زيادة في ما يسمى الصبغة الشقيقة Sister Chromatid بنسبة 30 % رغم أنه تم حساب أقل من 1 % لتلك التي خضعت لعوارض نووية. وتم التحقق من عدد الخلايا المصابة عبر حساب بُني على تدفق جزيئات ألفا والمقطع العرضي لنواة الخلية. وتوصل معدو

---

136 - Colin B. Seymour & Carmel Mothersill, OPINION Radiation-induced bystander effects — implications for cancer,Abstract: Perspectives: Nature Reviews Cancer 4, 158-164 (February 2004)

137 - Mothersill C, Seymour Cb, Review: Radiation- induced bystander effects: past history and future perspectives. Journal of Radiation Research, 155:759-767, 2001

138 - Eric J. Hall, The Bystander Effect, Paper,Health Physics,Vol,85, Number 1, July 2003.

التقرير إلى الاستنتاج بأن الطبيعة الإحصائية لم تكن ممكنة لمعرفة قاعدة شخصية للخلايا المصابة وتلك التي لم تصاب [139].

خلاصة القول: أن لأشعة ألفا المنبعثة من اليورانيوم المنضب تأثيرات بالجيرة Bystander effcts تطال الخلايا السليمة المجاورة للخلايا التي تعرضت لإشعاع. فعندما يُتلف الإشعاع حتى ولو خلية واحدة، فأن لأشعة (ألفا) المنبعثة من اليورانيوم المنضب دورها الكبير في تدمير البصمة الوراثية DNA، وفي حدوث طفرات وراثية، ونشوء سرطانات في الخلايا التي تتعرض لتلك الأشعة، التي هي من الإشعاع ذي المستوى الواطئ. ويقوم الإشعاع في الخلية التي تعرضت له وتلفت، بالانتقال إلى الخلية المجاورة لها، وتلفها، وهذه تؤثر بدورها على الخلية المجاورة لها، وهكذا دواليك.. وإذا علمنا بأن إشعاع اليورانيوم المنضب يدوم نحو 4.5 مليار سنة، فتصوروا خطورة هذه التأثيرات على جسم الإنسان!

تحذيرات علمية أهملت

أعلن العالم الألماني غونتر Siegwart –Horst Gunther بأن غبار اليورانيوم المنضب المستنشق سامّ جداً ويمكن أن يؤدّي إلى سرطان الرئة[140].

وكانت وثيقة صادرة عن السلاح الطبي الأمريكي أكدت بأن التعرض لتأثير ذخيرة اليورانيوم المنضب يتسبب بارتفاع حالات السرطان (في الدم والعظام والرئة) وتلف الكليتين والكبد وجهاز المناعة، ويسبب أيضاً فقر الدم والتشوهات الجنينية[141].

وحذر تقرير سري لهيئة الطاقة الذرية البريطانية UKAE في عام 1991 المسؤولين البريطانيين من عواقب استخدام ذخيرة اليورانيوم على السكان، وخاصة الأطفال، الذين هم أكثر وأخطر تأثراً بأضراره، وذلك لمعرفة الهيئة المختصة بأن

---

139 - Eric J. Hall, the Bystander Effect, Paper, Health Physics, Vol, 85, Number 1, July 2003.

140-Gunther, Siegwart –Horst, "Depleted Uranium and the Gulf War syndrome",Covert Action Quarterly . Spring-Summer 2000

141- رانيا المصري، الاعتداء على البيئة في العراق: النفايات المشعة والأمراض،" المستقبل العربي"، العدد 259 (9 / أيلول 2000.

قذائف اليورانيوم عندما تصيب الدبابات والأهداف الأخرى تطلق غباراً ساماً يسبب لمن يتعرض له السرطان، وحتى الركام الذي تخلفه يشكل خطراً على من يقترب منه [[142]].

وفعلاً، تأكد بما لا يقبل الشك بأن لغبار اليورانيوم المنضب، مثله مثل أي مادة مشعة، أخطار تتمثل في الإضرار بالحامض النووي منقوص الأوكسجين DNA وتدمير جهاز المناعة Immune system مما يؤدي إلى الاصابة بالسرطان. أما تأثيره الكيميائي، فيتمثل في إلحاقه الضرر بالكليتين بشكل رئيسي [[143]]. مثلما هو قادر على استثارة inducing استجابات الحساسية allergic والمناعة الذاتية autoimmune responses.

لقد بينت الدراسات العديدة أن الأعراض التي يسببها اليورانيوم المنضب إضافة إلى تكسير الكروموسومات هي الإصابة باللوكيميا من خلال تأثيره في نخاع العظم وخصوصاً لدى الأطفال، وكذلك العجز الكلوي. إن استنشاق غبار دقائق اليورانيوم المنضب ودخوله الجهاز التنفسي عند انفجار المقذوف يؤدي إلى الإصابة بسرطان الرئة، والكبد والكلية. لقد جريت عدة دراسات على الجنود الذين تعرضوا إلى آثار اليورانيوم في كوسوفو والعراق لمعرفة مستويات التلوث باليورانيوم المنضب، ولقد وجدت الدراسات أعلى تركيز لليورانيوم المنضب في البول للجنود من غير المصابين بشظايا اليورانيوم المنضب تساوي 266ng/ℓ جاءت نتيجة لاستنشاق الهواء الملوث بغبار اليورانيوم المنضب أو دخولها عن طريق الجهاز الهضمي، أما المصابين بالشظايا فإن التركيز كان 24500ng/ℓ [[144]][[145]][[146]][[147]]. وهذا ما يؤكد أن استخدام

---

142 – كاظم المقدادي هل ينظف العراق من مخلفات اليورانيوم؟، مجلة " البيئة والتنمية"، العدد 53، حزيران/ يونيو 2003.

143 - Douglas Holdstock, A GULF in Understanding, Depeletd uranium has been blamed for ill-health in Gulf war and Kosovo veterans, but what are the risks and where do they lie؟, Science & Public Affairs, February 2001

144 -Durakovic . A, et al "The quantitative analysis of depleted uranium isotopes in British,Canadian,and US Gulf war venterans " Military Medicine 167,8-620-727.2003.

145 -Durakovic . A, et al " Different decay analysis of the alpha dose of depleted uranium and the neoplastic risk in the lungs of Gulf war venterans " Journal of Nuclear Medicine 44(5) 1168,May 2003

146 -Durakovic . A, et al " Quantitative analysis of uranium isotopes in the civilians of Iraq after operation Iraqi Freedom " 9th world congress of the Intrnational Federation of Environmental Health,Dublin,Ireland,June 2006.

147 -Diehi .P "WISE Uranium Project "http://www.wise-uranium.org 2004

هذا السلاح في المناطق الجنوبية من العراق يُعدّ أحد أهم الأسباب التي أدت إلى تزايد في نسبة الإصابة بالأمراض السرطانية، حيث بينت الدراسات تزايد النسبة من 4 إصابة لكل 100 ألف عام 1990 إلى 8 إصابة لكل 100 ألف عام 1995، و13 إصابة عام 2005 [148] [149][150][151][152] وخاصة سرطان الدم والثدي والغدد اللمفاوية.

تدمير جهاز المناعة ونشوء السرطانات

وكما هو الحال بالنسبة إلى خصائص العناصر الثقيلة عند دخولها إلى داخل الجسم، فإن اليورانيوم المنضب له القابلية على ترتيب نفسه داخل نخاع العظم، وخصوصاً عند الأطفال حيث تكون أجهزة المناعة لديهم ضعيفة قياساً إلى البالغين. ومن هناك يبدأ اليورانيوم المنضب بإحداث تغييرات قاتلة، و كون الأشعة الناتجة من اليورانيوم المنضب هي أشعة مؤينة (ألفا وبيتا) وكذلك أشعة (غاما) والتي تؤدي إلى أشعة مؤينة ثانوية، هذه الإشعاعات تؤدي إلى تلف للجزيئات وتكوين العديد من الجذور الحرة على طول مسار هذه الأشعة في الخلايا. إن كل عملية تشعيع بواسطة جسيمات ألفا ينتج عنها تلف كامل لخلية واحدة على الأقل وتكوين العشرات من الجذور الحرة، ولهذا فإما عن طريق التشعيع المباشر

---

148 - Moss, MA. (1985).Chronic low level uranium exposure via drinking water. Clinical investigations in Nova Scotia .Halifax, Dalhousie University M.Sc.thesis.

149 -Yaqoup.AA.,.A.,AL-Sadoon,I.,and Hassa,J.,1998,"Incidence and pattern of malignant diseases among children in Basrah with specific reference to leukemia during the period of 1990-1998", Proceeding of the conference on health and environmental consequences of DU used by U.S.and British forces in the Gulf War,Dec.2-3,1998,Baghdad,Iraq.

150 - Al-Sadoon,I.,Hassan,J.,and Yaqoub,A.,1998,"Incidence and pattern of congenital anomalies among birth in Basrah during the period 1990-1998",Proceeding of the conference on health and environmental consequences of DU used by U.S. and British forces in the 1991 Gulf War,Dec.2-3.1998,Baghdad,Iraq.

151 -Yaqoup,A.,et.,1999,"Depleted Uranium and health of people in Basrah:an epidemiological evidence; The incidence and pattern of malignant diseases among children in Basrah with specific reference to leukemia during the period of 1990-1998",the medical journal of Basrah University (MJBU),vol.17,no1&2,1999,Basrah,Iraq.

152 -Yaqoub,A.,Ajeel,N.,andAl-Wiswasy,M.,1998," Incidence and pattern of malignant diseases(excluding leukemia) during 1990-1997",proceeding of the conference on health and environmental consequences of DU used by U.S. and British forces in 1991 Gulf War,Dec.2-3 ,1998,Baghdad,Iraq.

أو عن طريق تكون الجذور الحرة يتم إحداث أضرار مختلفة مثل تلف للخلايا، تكسر الكروموسومات chromosome cleavage والتي ينتج عنها لاحقا" (السرطان، أورام الغدد اللمفاوية، اللوكيميا، العقم، التشوه الخلقي) [[153]].

في المؤتمر الدولي الذي عقد في لندن في تموز/يوليو 1999 وكرس لليورانيوم المنضب، تحدث البرفسور الدكتور كوجهيل Rogers Coghill، وهو أحد علماء البيولوجيا التجريبية، عن العلاقة بين اليورانيوم الناضب وأنواع السرطان في العراق، موضحاً بأن جزيئاً واحداً من هذه المادة يستقر في العقدة اللمفاوية كفيل بتدمير جهاز المناعة بالكامل. وقال: نحن نعلم أنه تم إطلاق نحو مليون قذيفة من اليورانيوم الناضب في حرب الخليج الثانية، ولايزال الكثير منها موجود في الصحراء، الأمر الذي ينجم عنه أنواع خطيرة من السرطان وتشوهات الأجنة. وأكد أن العلاقة بين الاثنين قائمة ظاهرياً من الوجهة البيولوجية [[154]].

أثبت العالم الفنلندي بافرستوك Keith Baverstock الذي كان كبير خبراء الوقاية من الإشعاع لدى منظمة الصحة العالمية، أن استنشاق ذرات غبار اليورانيوم المنضب يولد آثاراً سمية جينية على الـ DNA، وتنتشر من الرئة إلى أجزاء الجسم عن طريق الدم وتتسبب بأضرار بالغة في نخاع العظم والنظام الليمفاوي والكلى[[155]][[156]]. دراسة العالم بافرستوك هذه تم منع نشرها من قبل منظمة الصحة العالمية، وبسبب تواطئ المنظمة هذا ترك بافرستوك العمل فيها.

إلى هذا، أجرى باحثون من مركز أبحاث البيئة والتكنولوجيا (UFT) بجامعة بريمن، ألمانيا، بإشراف العالمة هانكه شرويدر، تحليل لكروموسومات عينات خلايا دم ليمفاوية طرفية قياسية standard peripheral

---

[153] - من مداخلة الباحث الدكتور منجد عبد الباقي النائب، بعنوان: أثر التلوث البيئي في زيادة الإصابة بالأمراض السرطانية في المناطق الجنوبية، التي قدمها بإسم وزارة العلوم والتكنولوجيا في المؤتمر الذي عقد في استنبول خلال 27-29 أيلول 2010 برعاية منظمة الصحة العالمية وشاركت فيها وزارة الصحة ووزارة البيئة ووزارة العلوم والتكنولوجيا وكرس لوضع مشروع لدراسة أسباب التشوهات الولادية في الفلوجة.

[154] -"الشرق الأوسط"، 2 /8/ 1999.

[155]- Baverstock, K.;C. Motherstill & M. Thorne, Radiological toxicity of DU, Repressed WHO Document, November 5, 2001, International Physicians for Prevention of Nuclear War.

[156]- Presentation by Dr. Keith Baverstock about DU, toxicity and politics was given at the ICBUW conference in the European Parliament in Brussels, 23 June 2005.

lymphocyte أُخذت من قدامى المحاربين في حربي الخليج والبلقان ممن تعرضوا قبل نحو 10 سنوات لليورانيوم المنضب، ووجدوا انحرافات مشابهة تماماً لتلك الناجمة عن التعرض للإشعاع المؤين [157]. وتعتمد نتائج التخريب الجيني على نوع الأنسجة المتعرضة لأشعة ألفا. إن السرطان هو النتيجة المباشرة للتخريب الحاصل في الخلية، والذي يتنوع حسب النسيج الذي يتأثر بالإشعاع. ولكن إذا ترسبت دقائق اليورانيوم في الأنسجة المولدة للخلايا التناسلية فإن التخريب الوراثي سينتقل إلى الأجنة مسبباً التشوهات الولادية [[158]].

و وجد الباحثون في قسم علم البيولوجيا الإشعاعية الخلوية التطبيقية، معهد أبحاث البيولوجيا الإشعاعية للقوات المسلحة (AFRRI) في بيثسدا بمريلاند بإشراف العالمة الكساندرا ميللر، وباحثون من قسم الكيمياء بجامعة نورثرن أريزونا بالولايات المتحدة، بأن اليورانيوم يسبب طفرات في الحامض النووي DNA [[159]][[160]]، ويمكن للتعرض باليورانيوم أن يسبب زيادة في الطفرات الصبغية chromosomal aberrations[[161]][[162]].

---

[157] - Schröder, H., Heimers, A., Frentzel-Beyme, R., Scott, A., and Hoffman, W. (2003) Chromosome aberration analysis in peripheral lymphocytes of Gulf War and Balkans War veterans. Radiat. Prot. Dosim. 103, 211–219.

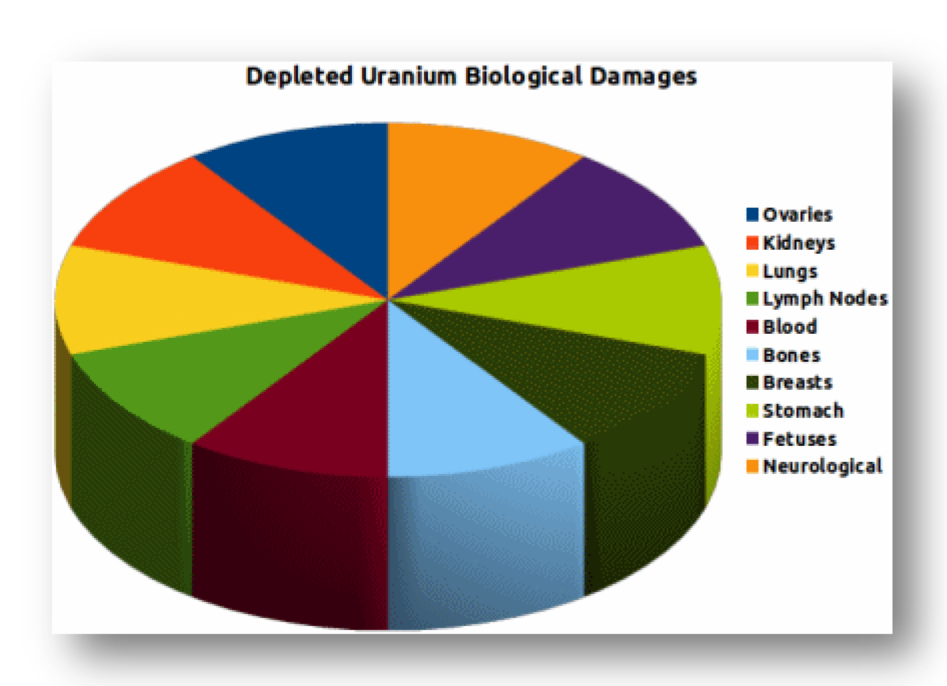
[158] - عزام محمد مكي، حول تقرير برنامج الامم المتحدة للبيئة لتقييم المناطق الملوثة في العراق 2005 – الجزء الثاني،" الحوار المتمدن"، العدد: 1595، 2006/6/28

[159] - Miller, AC et al, Depleted uranium-catalyzed oxidative DNA damage: absence of significant alpha particle decay, Journal of Inorganic Biochemistry 91, 246-252, 2002

[160] - Yazzie, M et al, Uranyl acetate causes DNA single strand breaks in vitro in the presence of ascorbate (vitamin C), Chem. Res. Toxicol., 16, 524-530, 2003.

[161] - Zaire, R et al, Unexpected rates of chromosomal instabilities and alterations of hormone levels in Namibian uranium miners, Radiation Res, 147, 579-584, 1997.

[162] - Miller, AC et al, Genomic instability in human osteoblast cells after exposure to depleted uranium: delayed lethality and micronuclei formation, Journal of Environmental Radioactivity, 64, 247-259, 2003.



2013،By Thomas C. Weiss

وثمة مبدأ مقبول بشكل واسع في البيولوجيا الفيزيائية بأن تلك العوامل التي تسبب طفرات أو تلف الـ DNA يمكن أن تسبب السرطان. ويمكن للطفرات الحاصلة في DNA خلايا المنشأ germ cells (في الخصيتين والمبيضين) أن تؤدي إلى تشوهات ولادية birth defects أو إجهاض miscarriage. وأنه لأمر مقبول بأن التعرض لليورانيوم من قِبل الرجل بوسعه أن يؤدي إلى زيادة في خطورة التشوهات الولادية لدى أطفاله المولودين بعد التعرض[[163]].

لليورانيوم المنضب خاصيتان تجعلان منه أكثر سميّة من أي عنصر آخر، وهما: أنه عنصر مشع، وعنصر ثقيل. المشكلة الرئيسة للعديد من دراسات التقييم التي تمت لليورانيوم المنضب تتجسد في الآثار العديدة لإشعاع (ألفا) على بنية الخلية، وبضمنها بروتينات الـ DNA، التي تفرز إشارات كيمياوية حيوية biochemical وإنزيمات أيضية Metabolic في الخلية، وهذه كلها أُهملت من قبل علماء فيزياء الذرة، الذين اعتادوا على إجراء تقديراتهم اعتماداً على غبار اليورانيوم في

[163] - Speculation that uranium exposure in a man could lead to birth defects in children conceived after the exposure comes from studies done in Iraq after the 1991 conflict and some studies done on American soldiers in the US, which are not conclusive

[163] - رانيا المصري، الاعتداء على البيئة في العراق: النفايات المشعة والأمراض: آثار أسلحة اليورانيوم المستنزف والحصار، " المستقبل العربي"، العدد 259 (9 / 2000)، أيلول / سبتمبر 2000.

المناجم، وهي طريقة غير ملائمة تماماً، مقارنة بغبار اليورانيوم المنضب الناتج في أرض المعركة. ويعتقد العديد من الأطباء المهنيين بأن مشكلة البروتين مسؤولة عن مختلف أمراض التنكس العصبي Neurodegenerative التي أصابت المحاربين القدماء المشاركين في حرب الخليج 1991.

تأثيرات سمية اليورانيوم المنضب على الجهاز التنفسي

أظهرت الدراسات التي قام بها مركز أبحاث طب اليورانيوم UMRC ومؤسسات علمية عديدة، أن تأثيرات سمية اليورانيوم المنضب على الجهاز التنفسي هي التي أدت إلى زيادة حالات سرطان الرئة والقصبات الهوائية، وأدت تأثيراتها على الجينات والصفات الوراثية للولادات الجديدة إلى ظهور حالات تشوه كبيرة. ويعتقد العلماء بأن اليورانيوم المنضب هو سبب الزيادة الكبيرة في حالات الإصابة بالسرطان، مثل سرطان الثدي وسرطان الدم والـ Lymphoma في بعض مناطق العراق بعد حرب 1991 وخلال احتلال العراق عام 2003 وما بعده. كما تشير الإحصاءَات إلى زيادة كبيرة في الولادات المشوهة في المناطق القريبة من ساحات المعارك [[164]].

سمية مسرطنة وجينية وإنجابية

في ورقة علمية للعالمة ميللر وزملائها، مكرسة للتأثيرات البيولوجية لليورانيوم المنضب، بينت ان الدراسات المستخدمة للخلايا المستنبتة cultured cells ولقوارض التجارب، تواصل الإيحاء بإمكانية التأثيرات المكونة لسرطان الدم leukemogenicوالجينية genetic والإنجابية reproductive والعصبية neurological الناجمة عن التعرض المزمن له. وتستخلص بأن استخدام اليورانيوم المنضب من قبل العسكر سيبقى موضع جدل لحين إيجاد الحل بمزيد من البحث [[165]].

[164] - International Coalition to Ban Uranium Weapons (ICBUW), Uranium weapons briefing, 2007

[165]- Miller,A,C; Mike Stewart, Rafael Rivas, Robert Marlot, and Paul Lison, "Depleted Uranium" internal contamination: Carcinogenisis and Leukeinogenisis in Vivo. Proc. Am Assoc Cancer Res. Volume 46, 2005.

في عام 2007، قامت عالمة السموم وايزSandra S. Wise وزملاؤها بتعريض سليفات خلايا ليفية fibroblasts مأخوذة من قصبات هوائية بشرية مستنبتة، إلى جسيمات اوكسيد اليورانيوم، كالموجودة في غبار اليورانيوم المنضب، ووجدوا أنها سببت طفرات في كروموسومات الخلايا، وأفنت الخلايا نفسها، وزاد خطر الإصابة بسرطان الرئة مع زيادة تراكيز الجسيمات التي تعرضت لها الخلايا البشرية، والتي أدّت إلى زيادة أثر السمية الجينية genotoxic. وتبين بأن التأثيرات السمية لجسيمات اليورانيوم المنضب تسبب تكسير كروموسومات خلايا الرئة البشرية، وإستحثت induced تأثيراً سمياً cytotoxic (إنتاج أثر سام على الخلايا) وكلاستوجينياً clastogenic (مسبباً تعطيل أو تكسير الكروموسومات) في الخلايا الرئوية للإنسان [[166]].

زعمت الباحثة كزي H. Xie وزملاؤها من مختبر بيير سو Laboratoire Pierre Sue في فرنسا بأنه توجد معلومات بحثية محدودة حول احتمالية السرطان the potential carcinogenicity لليورانيوم المنضب في خلايا الشعب الهوائية البشرية. وأن قدرة التحول الورمي the neoplastic transforming لجسيمات اليورانيوم المنضب على الخلايا الظهارية epithelial للقصبات الهوائية البشرية (BEP2D) هي محددة. لكن الباحثين مع ذلك لاحظوا فقدان تثبيط الاتصال وإرساء النمو المستقل في الخلايا المعرضة لليورانيوم المنضب بعد 24 ساعة. وتشير نتائج دراسة الباحثين إلى تحول القصبات الهوائية البشرية عن طريق اليورانيوم المنضب وظهور عدم استقرار كروموسومي chromosome instability كبير يتفق مع النمط الظاهري للأورام neoplastic phenotype [[167]]. لكن العالم بافرستوك أكد أن هناك أكثر من 10 أوراق بحثية أكدت الآثار السمية الجينية genotoxic effects لليورانيوم المنضب على الخلايا البشرية المستزرعة و 9 أوراق بحثية أشارت إلى آثاره على الخلايا الحيوانية. بعض التقارير سجلت زيادات في تكسر أشرطة الحمض النووي DNA وحصول طفرات mutations. قلق خاص عبرت عنه بعض الأوراق البحثية بشأن تغيير التعبير الجيني Modification of gene expression. تلف الحمض النووي DNA قد يحدث في أماكن لا تأثير

---

[166]- Wise, Sandra,S; W. Douglas Thompson, Abou El-Makarim Aboueissa, Michael D. Mason, and John Pierce Wise, Sr., Particulate Depleted Uranium Is Cytotoxic and Clastogenic to Human Lung Cells, Chem. Res. Toxicol, 20 (5),2007, pp 815–820.

[167]- Xie, H., LaCerte, C., Thompson, W. D., and Wise, J. P., Sr. (2010). Depleted uranium

induces neoplastic transformation in human lung epithelial cells. Abstract. Chem Res Toxicol 23, 373-378.

لها على النمط الظاهري إلا ان النمط الظاهري يتوقف إلى حد كبير على التعبير الجيني وذلك هو نقطة النهاية وهو أكثر ما يثير القلق. وأكد ان تغير النمط الظاهري هو عملية لا رجعة فيها. وبقدر تعلق الأمر بالسرطان المقلق، فإنه يحتاج أن يحدث في خلية واحدة فقط كي يشكل خطر الإصابة بالمرض.

ان الإشعاع والمعادن الثقيلة قادرة على ان تستحث عدم الاستقرار الجيني genomic instability كأثر لا يُلغى (لوحظ أيضاً في الخلايا المستزرعة التي عُرّضت لليورانيوم المنضب)، الذي له نمط ظاهري غير طبيعي قادر على التطور إلى مرض كنقطة نهاية. هنا يمكن أن يكون ثمة قليل من الشك بأن يمتلك اليورانيوم المنضب احتمالا قوياً ليسبب مرضاً إن تم دخوله إلى الجسم، وقد ثبت بأن غبار أوكسيد اليورانيوم قادر على القيام بذلك لفترة بعد تكوينه، و أمد هذه الفترة يعتمد على الظروف البيئية التي تم التعرض خلالها. في المناخات الجافة والقاحلة يمكن أن تكون الفترة أشهراً إلى سنوات. وقد ركز بافرستوك على سرطنة اليورانيوم المنضب DU's carcinogenicity مناقشاً نتائج مجموعة من الدراسات ذات العلاقة التي توصلت إلى أن أشعة ألفا لليورانيوم المنضب هي مادة مسرطنة carcinogen وتلكم هي حقيقة أعلنتها الوكالة الدولية لأبحاث السرطان (IARC) International Agency for Research on Cancer التي طورت بروتوكولاً لها يحدد العناصر المسرطنة، معتبرة أن كافة المكونات المشعة radioactive compounds بما فيها اليورانيوم المنضب هي المجموعة الأولى للمسرطنات، لأن الإشعاع هو العامل المسرطن الأول [[168]].

وكانت دراسات علمية عديدة قد تناولت الاحتمالية السمية الجينية Genotoxic والمسرطنة Carcinogenic لليورانيوم المنضب، أُجريت على الحيوانات، مستخدمة القوارض، مغرزة في أجسامها شظايا من اليورانيوم المنضب، ووجدت طفرات جينية سرطانية Oncogenes مستحثة بمفتاح مختلف، طفرات جينية مصلية Serum mutagenicity وأورام الأنسجة الرخوة Soft tissue sarcomas في الأنسجة العضلية [[169]][[170]] [[171]]. وأظهر

[168]- Baverstock,K:Presentation: The Toxicity of DU, seminar: "The Toxicity of DU and the Road to a Public Ban", Supported by ARC, NNBDU and ICBUW and Swedish parliamen-tarians, Swedish parliament, Stockholm, June 16th 2011

[169] - Miller, A. C., Fuciarelli, A. F., Jackson, W. E., Ejnik, E. J., Edmond, C., Stocko, S., Hogan, J., Page, N., and Pellmar, T. (1998) Urinary and serum mutagenicity studies with rats implanted with depleted uranium or tantalum pellets. Mutagenesis 13, 643–648.

استنشاق الفئران لجزيئات اليورانيوم المنضب زيادة في تلف الحامض النووي منقوص الأوكسجين DNA وتأثيرات التهابية [172]. وبينت دراسات على خلايا الورم الغرني العظمي أو الساركوما العظمية Osteosarcoma البشرية، بأن اليورانيوم المنضب يمكن أن يحفز حصول تحول [173] ويسبب سمية خلوية cytotoxicity وعدم استقرار جينومي Genomic instability وتكوين مايكرونووي Micronuclei formation [174]. ويسبب اليورانيوم المنضب القابل للذوبان تكوين مايكرونووي وتبدلات كروماتيدية Chromatid exchanges شقيقة ونواتج إضافية للحامض النووي DNA adducts وطفرات جزيئية وانحرافات كروموسومية في خلايا مبيض الهمستر (CHO) الصيني [175][176]. وكل هذه الدراسات تقدم بعض الأدلة على أن لليورانيوم المنضب قدرة سمية جينية ومسرطنة، لكنها لا تركز على الخلايا المستهدفة.

---

170 - Hahn, F. F., Guilmette, R. A., and Hoover, M. D. (2002) Implanted depleted uranium fragments cause soft tissue sarcomas in the muscles of rats. Environ. Health Perspect. 110, 51–59.

171 - McClain, D. R., Benson, K. A., Dalton, T. K., Ejnik, J., Emond, C. A., Hodge, S. J., Kalinich, J. F., Landauer, M. R., Livengood, D. R., and Miller, A. C. (2003) Health effects of embedded depleted uranium. Milit. Med. 167, 117–119.

172 - Monleau, M., DeMeo, M., Paquet, F., Chazel, V., Dumenil, G., and Donnadieu-Claraz, M. (2006) Genotoxic and inflammatory effects of depleted uranium particles inhaled by rats. Toxicol. Sci. 89, 287–295.

173 - Miller, A. C., Blakely, W. F., Livengood, D., Whittaker, T., Xu, J., Ejnik, J. W., Hamilton, M. M., Parlett, E., St. John, T., Gerstenberg, H. M., and Hsu, H. (1998) Depleted uranium-uranyl transformation of human osteoblast cells to the tumorigenic phenotype by depleted uranium chloride. Environ. Health Perspect. 106, 465–471.

174 - Miller, A. C., Brooks, K., Stewart, M., Anderson, B., Lin, S., McClain, D., and Page, N. (2003) Genomic instability in human osteoblast cells after exposure to depleted uranium: delayed lethality and micronuclei formation. J. Environ. Radioact. 64, 247–259.

175- Lin, R. H., Wu, L. J., Lee, C. H., and Lin-Shiau, S. Y. (1993) Cytogenetic toxicity of uranyl nitrate in Chinese hamster ovary cells. Mutat. Res. 319, 197–203.

176 - Stearns, D. M., Yazzie, M., Bradley, A. S., Asplund, C. A., and Lantz, R. C. (2006) Uranyl acetate induces hprt mutations and uranium-DNA adducts in Chinese hamster ovary EM9 cells. Mutagenesis 20, 417–423.

التلف الكلوي

لغبار اليورانيوم المنضب، مثله مثل أي مادة مشعة، أخطار تتمثل في الإضرار بالحامض النووي، مما يؤدي إلى الإصابة بالسرطان. أما تأثيره الكيميائي فيتمثل في إلحاقه الضرر بالكليتين بشكل رئيسي، حيث يستقر جزء واحد من كل 8 أجزاء من اليورانيوم ويترسب في الكليتين. ويعتبر ترسب مليغرام واحد من اليورانيوم داخل الكليتين حالة تسمم معتبرة [[177]]. ويحدث الضرر عندما يشكل اليورانيوم في جدران الأنابيب الكلوية مركبات مع مطروحات الفوسفات والبروتينات، التي تضعف وظائف الكلى. وتشمل المؤشرات الحيوية Biomarkers لآثار الأنابيب هذه بيلة الإنزيم (طرح الأنزيمات في البول) وزيادة طرح البروتينات الصغيرة، والأحماض الأمينية والجلوكوز [[178]].

واليورانيوم موثق جيداً بوصفه سماً كلوياً Renal toxin، وسماً عصبياً Neurotoxin، ومسبباً للطفرات Mutagen، ومسبباً للسرطان Cancerogen ومقزماً أو ماسخاً Teratogen (محفزاً للعيوب الخلقية). إنه يُطرحُ من قبل الكليتين كأيونات يورانيل. وأيونات اليورانيل هي سامّة للخلايا الظهارية للنيب الكلوية Renal tubular epithelial cells. وهو يستحث التلف الكلوي، ويمكن أن يتطور إلى تكوين حصى في الكلى، والدم في البول Hematuria بشكليه الخفي أو الظاهر، واحتباس بولي متواصل Trnnsient oliguria و/ أو فرط البول polyuria الذي يمكن أن يستمر لأسابيع أو أشهر. وتشير الأبحاث إلى أضرار بالكلى ناجمة عن سمية اليورانيوم المنضب، فضلاً عن أضرارها بالخلايا البيضاء في الدم والتغيرات في الخواص الجينية. وتم في عام 2007 إثبات ضرر سمية اليورانيوم المنضب على خلايا الرئتين وإعاقة إصلاح المادة الوراثية الحية DNA والعديد من الأضرار التي ما زالت قيد البحث والدراسة [[179]].

177- Holdstock, D;(2001), A GULF in Understanding-Ibid.

178- Fairlie, Ian, The health hazards of depleted uranium, Uranium Weapons, Disarmament Forum, UNIDIR, 2008 http://www.unidir.org/pdf/articles/pdf-art2756.pdf

179 - International Coalition to Ban Uranium Weapons (ICBUW), Uranium weapons briefing, 2007

وثمة أدلة متزايدة تؤكد بأن اليورانيوم يمكن أن يدمر النظام المناعي، ويثبت الاستجابة الحساسية وذاتية المناعة. ان الميزة الرئيسة لتسمم اليورانيوم هو العجز الكلوي، والناجمة عن تدمير الخلايا الظهارية للأنابيب الكلوية Renal tubular epithelial cells [180].

أضرار بيولوجية أخرى

أكدت العالمة روزاليا بيرتل بأن التعرض لمعدن ثقيل (بضمنه اليورانيوم) يمكن أن يسبب فقدان مناعة الأنسجة، وأمراض نقص المناعة الذاتية، وأمراض المفاصل، كالتهاب المفاصل الرثواني أو شبه الروماتيزمي Rheumatoid arthritis وأمراض الكلى، والدورة الدموية، والجهاز العصبي...إن فقدان السبحية Mitochondria لوظيفتها هو الأكثر إضراراً للقلب، والكلية، والمخ، والكبد، ولعضلات الهيكل العظمي في هذا المضمار. كما أن نقص مناعة الأنسجة يعرض العضو الحي لغزو الفايروسات، والبكتريا، والميكوبلازما، المرتبطة بمختلف الأمراض. ووفقاً لها فإن جزيئات ألفا تستطيع شق طريقها إلى عمق الرئة. وهي إلى حد كبير غير قابلة للذوبان. علاوة على ذلك، يسبب تولد الهباء الجوي لليورانيوم المنضب أيضاً تصلباً Sublimation لجميع المعادن القريبة (الشبيهة بالفولاذ/ الصلب) والمواد داخل الجزيئات ذات الأحجام النانوية. تقول برتل: إن صغر حجم هذه الجزيئات يسهل الامتصاص/ التمثل uptake داخل الخلايا، وتنتقل عبر الخلايا الظهارية Epithelial والخلايا ظهارية البطانة Endothelial cells داخل الدورة الدموية والليمفاوية. ويغني ذلك ضمناً الأهداف الحساسة، التي تضم: الغدد اللمفاوية، والطحال، والقلب. وتذهب برتل إلى القول بان الجزيئات المذكورة يمكنها ان تصل أيضاً إلى الجهاز العصبي [181].

ونتيجه لأن اليورانيوم المنضب معدن ثقيل فانه يحل مكان المغنيسيوم الموجود في جزيئات العضو، والذي يعمل في العادة كمضاد للأكسدة، مما يدمر جهاز آلية الإصلاح في الجسم. ونتيجة لهذا التدمير فإن الجسم يصاب بالأمراض المزمنة، والسرطان. وتستطيع الجذور الحرة أيضاً أن تعطل كلياً عملية تصنيع جزيئات البروتين، التي تتلوها صناعة الحمض النووي

[180]- Lawrence, Glin D. and Chen Yaodong ,Peroxidation of Liposomes in the presence of Uranyl Ion and Ascorbic Acid, Abstract, Health and the Environment in Iraq: Status, Needs & Challenges, International Environmental Health Conference, Amman, Jordan, September 19-22, 2005

[181]- Bertell, R; Depleted Uranium: All the questions about DU and Gulf War Syndrome are not yet answered, International Journal of Health Services 36 (3), 2006, pp. 512- 513.

من قبل الـ RNA وبعض من الأمراض الناتجة عن البروتينات التي أخطأت طريقها وتشمل التليف الكيسي Cystic fibrosis والبوال التفه Diabetes insipidus والسرطان. وبنفس الأهمية، وجد العلماء أن كميات قليلة من اليورانيوم المنضب، حيث جسيماته بالغة الصغر، تكون سامّة جداً وتسبب السرطان ومخاطر على النسل. كذلك اعترف معهد بحوث الإشعاع البيولوجي للجيش الأمريكي من أن اليورانيوم المنضب يمكن أن يسبب السرطان [[182]].

وأثبت دراسة علمية صدرت في ألمانيا بأن جزيئات اليورانيوم المنضب يمكن أن تصل إلى كل جزء بالجسم البشرى بما في ذلك السائل المنوي والبويضات مما يزيد من احتمالات الإصابة بمرض السرطان واتلاف الجينات [[183]].

ويسبب احتراق الدقائق السيراميكية لأوكسيد اليورانيوم لجسم الإنسان حالات مرضية خطيرة وكثيرة، منها الأمراض السرطانية، وتليف الرئتين، و الكبد، والكلية، والطحال، والامعاء، والجهاز الهضمي والتناسلي، وإحداث تغيرات وراثية تؤدي إلى ظهور تشوهات جنينية في الأجيال مستقبلاً، كما تساهم في انخفاض الجهاز المناعي مما يعرض الجسم لأمراض اخرى[[184]].وظهرت أمراض مستعصية وغريبة لم يشهدها العراق والدول المجاورة من قبل، مثل السرطانات المختلفة، والاجهاض، والعقم، وولادة أطفال مشوهين، إضافة إلى تأثير الإشعاع البعيد المدى على سلة الغذاء [[185]].

أكد البرفسور بافرستوك Keith Baverstock أحد العلماء الذين عملوا في منظمة الصحة العالمية WHO وكان كبير خبراءها، أن استنشاق جسيمات اوكسيد اليورانيوم المنضب يولد آثاراً سمية جينية على الحمض النووي منقوص الأوكسجين DNA، كما أنها تنتشر من الرئة إلى أجزاء الجسم عن طريق الدم وتتسبب بأضرار بالغة في نخاع العظم،

---

[182] - Bertell, Rosalie, "Depleted Uranium: All the questions about DU and Gulf War Syndrome are not yet answered". International Journal of Health Service 36(3), 503-520, 2006.

[183]- Schröder, H., Heimers, A, Frentzel-Beyme, R., Scott, A., and Hoffman,W, Chromosome aberration analysis in peripheral lymphocytes of Gulf War and Balkans War veterans. Radiat. Prot. Dosim.Vol. 103,No 3, 2003, pp 211-219.

[184] – أطنان من مخلفات «القذائف الفضية» تسبب هلاك مئات الألوف من العراقيين، بغداد: نعمان الهيمص ومهدي العامري، " الشرق الأوسط"، 2005/4/24

[185] – علي حنوش، الاشعاع النووي والتلوث البيئي في العراق، رسالة العراق، العدد 51، اذار/مارس 1999.

والنظام الليمفاوي، والكلى [186]. وأوضح بافرستوك بأن غبار اليورانيوم المنضب الناجم عن الذخائر يشكل خطرا جلياً، ولذا يمكن إدراجه كخطر جهازي قائم. يعتمد كم هو حجم الخطر على ظروف معينة. ففي المناخات الجافة القاحلة يمكن أن يكون الخطر كبيراً، بيد أنه عندما يكون هناك هطول كبير للأمطار فقد يكون الخطر ضعيفاً ومحدوداً من حيث الأمد [187].

وأكد العالم فاسي Thomas M.Fasy ان استنشاق أوكسيدات اليورانيوم يمكن أن يولد للمتعرض له طيفاً واسعاً من الأعراض المرضية العصبية Neurological symptoms ومنها الرؤية المشوشة والخدر والتنمل وفقدان الذاكرة، والاضطرابات الوظيفية الإدراكية، وصداع الشقيقة، ورهاب الضوء [188].

ولليورانيوم المنضب إمكانية ان تؤدي سميته ودرجة إشعاعه الضعيفة إلى الأضرار بالكلى والكبد والرئتين، وقد تسبب أنواعاً من السرطان والأورام الخبيثة والتشوهات الولادية وغيرها. وأشار العالم البريطاني هولدستوك Douglas Holdstock إلى ان استنشاق الغبار النووي يمثل الخطر الأكبر. ويقر خبراء اللجنة الدولية للحماية من الإشعاع International Commission on Radiological Protection (ICRP) بأن 15 في المائة من الغبار المستنشق يمكن أن يستقر داخل الرئتين والأنسجة اللمفاوية لمدة عام أو أكثر[189].

---

186 - Baverstock, K; Motherstill, C; & Thorne, M; Radiological toxicity of DU, Repressed WHO Document, November 5, 2001, International Physicians for Prevention of Nuclear War (IPPNW).

187- Baverstock, K: Presentation: The Toxicity of DU, seminar: "The Toxicity of DU and the Road to a Public Ban", Supported by ARC, NNBDU and ICBUW and Swedish parliamen-tarians, Swedish parliament, Stockholm, June 16th 2011

188 - Fasy, M. Thomas, An Overview of the toxic Effects of inhalational exposure to Uranium Oxide Dust Particles derived from Depleted Uranium Munitions. Health and the Environment in Iraq: Status, Needs & Challenges, International Environmental Health Conference, Amman, Jordan, September 19-22, 2005, Abstract.

189 - Holdstock, Douglas; A GULF in Understanding, Depleted uranium has been blamed for ill-health in Gulf war and Kosovo veterans, but what are the risks and where do they lie؟, Science & Public Affairs, February 2001

الضحايا..عسكريون ومدنيون

لم يعد سراً بأن مخاطر إشعاعات اليورانيوم المنضب لم تهدد صحة وحياة العسكريين في ميادين القتال فحسب [34][190]، وإنما طالت المدنيين الذين يعيشون حول ميادين القتال التي استخدمت فيها تلك الأسلحة ولوثت إشعاعاتها البيئة وعناصرها. وقد انتقل غبار أوكسيد اليورانيوم عبر الرياح مئات الكيلومترات من مكان استخدام الذخيرة، وسيبقى الخطر ماثلاً مدى الحياة نظراً لطول العمر النصفي لليورانيوم المنضب.

لقد أثبتت العديد من الدراسات العلمية العلاقة الوطيدة بين التعرض لإشعاعات اليورانيوم المنضب وأمراض السرطان والتشوهات الخلقية وغيرها من الطفرات الوراثية. وأصاب السرطان الأطفال الذين كانوا أجنة عام 1991 وذلك لكون الإشعاع يؤثر بشكل كبير على الخلايا الحديثة التكوين. والأطفال الضحايا ليسوا فقط عراقيين وبوسنيين وكوسوفيين وأفغان، بل وأمريكيين وبريطانيين وفرنسيين وغيرهم ممن شارك آباؤهم في الخليج وفي البلقان. وقد ظهرت حالات مرضية غريبة لم تكن معروفة من قبل طبياً.

وثمة أدلة قاطعة على أن استخدام اليورانيوم المنضب هو سبب الزيادة الكبيرة في حالات الإصابة بالسرطانات في العراق، مثل سرطان الدم لدى الأطفال وسرطان الثدي لدى الفتيات في بعض مناطق العراق بعد حرب 1991 وخلال احتلال العراق عام 2003 وما بعده. كما تشير الإحصاءَات إلى زيادة كبيرة في الولادات المشوهة في المناطق القريبة من ساحات المعارك.

وتوقع خبير الفيزياء النووية العالم الأميركي ديتز Leonard Ditz ظهور اصابات إشعاعية كثيرة لدى الجنود الأميركيين في المستقبل، لأن مفعول أوكسيد اليورانيوم المتولد من انفجار ذخائره طويل الأمد [191]. وفعلاً، وجد العالم الكندي شارما Hari D.Sharma اليورانيوم المنضب في بول ودم عسكريين كنديين وبريطانيين وأمريكيين، شاركوا في حرب عام 1991، ولدى مدنيين عراقيين من البصرة وغيرها [192] [193]. وتأكيداً لنتائج شارما، أجرى العالم دوراكوفيتش، وهو

190- Holdstock, Douglas; A GULF in Understanding- Ibid.

– نجيب صعب، اليورانيوم بعد سنة: المخفي أعظم، "البيئة والتنمية"، العدد 74، آيار 1912004

192- Sharma , Hari D. 2003; Investigations of Environmental Impacts from the Deploy - ment of Depleted Uranium-Based Munitions. Part I Report and Tables, December 2003. Available from the MTP

خبير دولي بالإشعاع والطب الذري، تحليلات مختبرية للعسكريين الذين يعانون من "أعراض" حربي الخليج والبلقان، ووجد اليورانيوم المنضب في بول ودم وشعر وعظام جنود أمريكيين وكنديين وبريطانيين وغيرهم، وهو أول من أكد علمياً صلة تلك الأعراض باليورانيوم المنضب [194].

وحذر العالم الكندي هاري شارما عقب زيارته الميدانية للبصرة، وفي ضوء نتائج العينات التي فحصها، أن يموت بالسرطان ما بين 5-12 % من الذين تعرضوا لتلك الأسلحة في عام 1991. موضحاً: قد يستغرق ذلك 20 عاماً أو أقل، وقد تصبح نسبة المتوفين أكبر أو أصغر، ولكن، في كل الأحوال، ثمّة خطر واضح وكبير. وأكد شارما أن (100) ألف مواطن في البصرة وحدها أصيبوا بالسرطان بين عامي 1991 و1998، وأن 75% منهم أطفال. وسجلت حالات من الإسقاط والاعتلال العصبي والتشوهات الجنينية أكثر بكثير مما كان معتادا، وفعلاً حصل ذلك وسط العراقيين من العسكريين والمدنيين، وكذلك وسط قدامى المحاربين الأمريكيين والبريطانيين والفرنسيين والهولنديين وغيرهم، من المشاركين في حربي الخليج والبلقان. ولعلكم سمعتم أو قرأتم عن متلازمة "أعراض حرب الخليج" التي طالت أكثر من 320 ألف عسكري أمريكي من مجموع 720 ألف شاركوا في حرب الخليج الثانية في عام 1991، ومات منهم أكثر من 36 ألف عسكري بالسرطان.





193- BBC. Online.December 18, 1998

194- Duracovic, A. Lecture: "Critical Evalution of the Quantative Analysis of Uranium Isotopse in the Bioöogical Specimens of Allied Forces Gulaf War Veterans Mini Symposium", Free University, Brussels, October 26, 2000. Uranium Medical Research Centre(UMRC)

بسبب السمية الكيميائية والإشعاعية لليورانيوم المنضب أصيب مئات الآلاف من الذين تعرضوا له بالسرطانات وحالات مرضية غريبة غير قابلة للعلاج، وتوفي منهم الآلاف. ولم تقتصر ضحاياه على الذين استخدمت ذخيرته ضدهم، فتعرضوا لها مباشرة أو بصورة غير مباشرة، وإنما طالت حتى الذين استخدموا تلك الأسلحة، حيث وصل عدد قدامى المحاربين الذين يعانون من "متلازمة حرب الخليج" في عام 2006 إلى أكثر من نصف عدد القوات (720 ألفاً) التي كانت منتشرة في 1991، والعدد يتزايد سنوياً. وطالت التشوهات الولادية النساء اللواتي خدمن أبان الحرب، وحتى ممن لم يخدمن وكن زوجات لجنود وضباط شاركوا في الحرب التي استخدمت فيها الذخائر المشعة، مثلما انتشرت وبحالات مرعبة وسط النساء العراقيات وغير العراقيات، حيث استخدمت تلك الذخائر. وكل هذا دفع إلى تصاعد الحركة العالمية المطالبة بمنع استخدام وتصنيع ونقل وتخزين هذه الذخائر، ومحاسبة مستخدميها.

أضرار اليورانيوم المنضب وسط المدنيين

قبيل حرب الخليج في عام 1991 بشهور وفي ضوء تحرياتها العلمية، حذرت شركة التطبيقات العلمية الدولية Science Applications International Corporation (SAIC)، التي كانت مكلفة من قبل البنتاغون بإعداد تقرير حول استخدام اليورانيوم المنضب، من " إمكانية أن تؤدي الآثار القريبة المدى للجرعات العالية لليورانيوم المنضب إلى الوفاة، في حين أن الآثار الطويلة الأجل للجرعات الصغيرة من المحتمل أن تؤدي إلى الاصابة بالسرطان" .

بنفس الفترة تقريباً أصدرت هيئة الطاقة الذرية البريطانية UKAE تحذيراً مماثلاً معلنة أن 40 طناً مترياً من اليورانيوم المنضب ستسبب إصابات سرطانية ووفيات نحو نصف مليون نسمة.
غير أن البنتاغون ووزارة الدفاع البريطانية لم تعمما مثل هذه التقارير في حينها، واستمرتا برفض إجراء أي تحقيق مستقل، وذلك تنصلاً من تحمل المسؤولية وما ينتج عن ذلك من وجوب تنظيف البيئة ودفع التعويضات للمرضى والمشوهين والقتلى، التي تقدر بمئات المليارات من الدولارات.

وشهدت العقود الثلاثة الأخيرة الكشف عن كم كبير من الحقائق والأدلة العلمية الرصينة، التي تفند مزاعم خبراء البنتاغون وحلفاءه بشأن طبيعة ذخائر اليورانيوم المنضب وأضرارها.
وتأكيداً للمعلومات المذكورة، شهد العقدان الأخيران انتشاراً للأمراض السَرطانيّة في المجتمع العراقي، على نحو كارثي. وبلغت الإصابات السَرطانيّة أكثر من مليون إصابة مُسجّلة رسمياً، وما زال العدد يرتفع باستمرار. ويموت من هذه

الإصابات سنوياً ما يتراوح بين 10 و12 ألف شخص. وهناك عشرات آلاف الإصابات والوفيات سنوياً غير مُسجّلة، لأسباب عدّة منها تسجيل وفيّات السرطان بوصفها ناجمة عن أسباب أخرى، والعادات الاجتماعية البالية خصوصاً في القرى والأرياف النائية. وظهرت أولى التداعيات الصحيّة لليورانيوم المنضب على المدنيين في جنوب العراق، خصوصاً في البصرة وميسان وذي قار، عقب انتهاء حرب عام 1991 بعشرة أشهر. وكان الأطفال أولى ضحايا استخدام هذه الأسلحة المشعّة، خصوصاً الرُضّع وحديثي الولادة.

وقد لاحظ الأطباء العراقيون عقب حرب الخليج 1991 حصول تغير جذري في فترة كمون Latent period الأمراض السرطانية. فمن كانت فترة ظهور أعراضها 15-45 سنة، أصبحت بتأثير استخدام اليورانيوم المنضب ما بين 10 أشهر و5 سنوات. بالمقابل، ظهرت حالات السرطان واللوكيميا لدى أفراد قوات حفظ السلام في البلقان بشكل سريع جداً بالمقارنة بما حدث لسكان هيروشيما الذين لم تظهر لديهم حالات اللوكيميا إلا بعد سنوات من ضرب مدينتهم بالقنبلة الذرية. ولذلك يبدو أن عوامل أخرى تساعد على حدوث هذه الحالات المرضية [[195]].

وطرأت تغيرات كبيرة على وبائية الأمراض السرطانية في المناطق التي استخدمت فيها أسلحة اليورانيوم. ولاحظ الأطباء عقب حرب الخليج 1991، الكثير من الحالات الغريبة لدى أبناء وبنات المناطق التي تعرضت للقصف، خصوصاً في محافظات البصرة وميسان والناصرية، ومنها:

- كثرة حالات الإجهاض المتكرر والولادات الميتة.
- ظهور حالات من التشوهات الولادية ليست فقط رهيبة، بل وغير معروفاً من قبل.
- انتشار العقم لدى رجال ونساء، وبينهم من خلف أو أنجب من قبل.
- كثرة الإصابات السرطانية في المناطق التي قصفت بالأسلحة الغريبة.
- انتشار الحالات السرطانية وسط عوائل لم يصب أحد منها من قبل، وأحياناً أكثر من فرد في العائلة الواحدة. ولاحظ الباحث الدكتور جواد العلي إصابة المريض الواحد بأكثر من حالة سرطانية (2 و3 وحتى 4 حالات) في آن واحد.
- انتشار أمراض سرطانية وسط أعمار غير الأعمار المعروفة طبياً، مثل سرطان الثدي لدى فتيات بعمر 10 و12 سنة، وسرطانات أخرى نادراً ما تصيب شريحة الأطفال.

195- Holdstock, D(2001); A GULF in Understanding, Depeletd uranium- Ibid

- ارتفاع الإصابات السرطانية والوفيات بالسرطان بنسب عالية جداً، بلغت أضعاف أضعاف ما كانت عليه قبل عام 1989[196][197].

وأكدت د. منى خماس–أستاذة علم الأمراض الخبيثة بجامعة بغداد–أنه تم تسجيل تغيرات جوهرية في أنواع السرطان: معدل عمر مرضى السرطان هو أقل من السابق، بمعنى أنه قد سجلت حالات الإصابة في عمر مبكر بشكل مناقض للمعايير الدولية. وقوع إصابات ببعض أنواع السرطان التي لم تكن معروفة أو مألوفة في العراق سابقا، مثل سرطانات الدماغ والكبد، التي تم تسجيلها بأعداد متزايدة. حصول عدد كبير من التشوهات مقارنة بالطبيعي ..الخ. وكل هذه الحقائق موثقة جيداً ومقدمة للمنظمات الدولية[198].

وفي سياق متّصل، أكّد داماسيو لوبيز، وهو من الفريق الدوليّ لدراسة اليورانيوم المستَنْفَد، أن اليورانيوم المستَنفَد يُمثّل نفايات خطيرة وسامّة ومُشعّة. وشدّد لوبير على علاقة اليورانيوم مع الارتفاع الكبير في نسب الإصابات بالسرطان وتشوهات الأطفال الحديثي الولادة وغيرها من الآثار الصحيّة، بين السكان المدنيين ممن يعيشون ضمن نطاق ساحات المعارك، إضافة إلى الجنود الذين شاركوا في تلك الحروب.

السرطان وسط الأطفال في العراق

إن الأطفال هم أكثر فئات الشعب عرضه للتأثر باليورانيوم. إن سرعة الامتصاص العالية عند الأطفال، وكون كمية كبيرة من الدم تستخدم لتغذية العظام بالإضافة إلى كثرة وجود الأنسجة الرقيقة، كل هذه العوامل تجعل من الأطفال الهدف الأسهل للسرطانات التي يسببها اليورانيوم "المنضب". إن اكثر هذه السرطانات التي تصيب الأطفال هي سرطان العظام واللوكيميا بالإضافة إلى سرطان الغدد اللمفاوية الذي كان من النادر حدوثه عند الأطفال دون سن 12.

196- Al-Ali, Jawad; Leukemia and Congenital malformations in the Basra area following the Gulf War, Seminar on Health Effects of Uranium Exposure, Karolinska Institutet, 22 April, 2004.

197- Al-Ali, Jawad; The effects of wars and the use of depleted uranium on Iraqi Southern District (Basrah), International Conference on Environmental Effects of War, The examples of Agent Orange and Depleted Uranium, ABF, Stockholm, 23-24 April 2004.

198- منى خماس، الحرب القذرة ضد العراق، "الجزيرة. نت"، المعرفة–ملفات خاصة، العراق،2004/10/3

لم يعد سراً أن أطفال العراق هم الضحية الأولى للأمراض السرطانية. فقد أكدت المعطيات بأن العراق صاحب أعلى معدل لوفيات الأطفال في العالم [199]. ويُعدُ سرطان الأطفال في العراق أكثر شيوعاً من مثيلاته في الغرب، ويشكل 8 بالمائة من حالات السرطان كافة في العراق، مقارنة بواحد بالمائة في الدول المتقدمة، وأن أكثر السرطانات شيوعاً بين الأطفال هو سرطان الدم، تليه سرطانات الجهاز اللمفاوي والدماغ وأورام الجهاز العصبي. ويؤشر سجل السرطان زيادة في عدد ونسب حالات سرطان الدم في المحافظات الجنوبية من العراق [200]. وكانت احصائيات منظمة الصحة العالمية الخاصة بالعراق أشارت إلى أن 30.5 % من مجموع السرطانات الشائعة عند الأطفال هو سرطان الدم، يليه سرطان الغدة اللمفاوية 25.7 % وسرطان الدماغ 13.6 % وسرطان الغدد الصماء 5.9 % وسرطان العظام 5.1 % وكذلك سرطان العين 4.5 % يليه سرطان الأنسجة الرخوة والكلى والمبيض[201].





وقد تضاعفت إصابة الأطفال بسرطان الدم في مدينة البصرة 3 مرات خلال الخمسة عشر عاماً الماضية. أكد ذلك بحث طبي متخصص نشر في مجلة الصحة العامة الأمريكية، ونقلت صحيفة "التايمز" البريطانية خلاصة عنه. واستنتج الباحثون أن هناك زيادة نسبتها 8.5 في المائة في الاصابات بين كل مائة ألف طفل خلال نفس الفترة. وهي تزيد عن ضعف نسبة الاصابات بسرطان الدم في الاتحاد الاوروبي. وطالب الباحثون بالتحري عن مسببات حالات السرطان وعبرت ايمي

---

[199] - نيويورك- CNN2007 /5/8،

[200] - تقرير للحملة من أجل تنظيف البيئة العراقية من المخلفات المشعة، أيار 2009.

[201] - "الصباح"، 2006/5/16.

هاغوبيان –الباحثة في جامعة واشنطن ومنظمة الصحة العالمية– عن خشيتها من المعدلات المتصاعدة بالإصابة بسرطان الدم في محافظة البصرة بالمقارنة مع الدول الاوربية وأميركا. بل حتى مع دول في الشرق الاوسط. وأشارت إلى أن معدل الإصابة بالمرض نفسه في مدينة الكويت المجاورة للبصرة يقترب من 2 لكل 100 ألف نسمة. بينما تتراوح النسبة بين 2 إلى 3 اصابات لكل 100 ألف نسمة في العاصمة الأردنية عمّان. وقال سكوت ديفيز– رئيس قسم الوبائيات في جامعة واشنطن– "ان صعوبة التحري ناجمة عن ضعف الحصول على البيانات الطبية بعد احتلال العراق. وان اغلب الدراسات الجديدة اعتمدت على أرقام تقريبية خشية من إثارة الهلع"[[202]]. وبعد 3 سنوات، كشفت دائرة صحة البصرة في 15 آب 2013، عن وجود 70 إصابة بمرض السرطان لكل 100 ألف نسمة، ويشكل الأطفال 12 % من النسبة المعلنة [[203]].





«متلازمة حرب الخليج»

حذّرَت دِراسة نشرها الباحثان فرانك فون هيبل وستيف فيتر في الدورية المتخصّصة لعلماء الذرّة The Bulletin of the Atomic Scientists، من تعرّض هُواة جمع التذكارات الحربيّة للإشعاع في حال حصولهم على شظايا من قذائف اليورانيوم.

[202] –"ميدل إيست أونلاين"، 2010/2/20.

[203] –"المدى برس"،2013/9/6

وتوقّع العالم الأميركي ليونارد ديتز، وهو خبير الفيزياء النوويّة، ظهور إصابات كثيرة بنتيجة الإشعاع وسط الجنود الأميركيين في المستقبل، لأن مفعول أوكسيد اليورانيوم المتولّد من انفجار ذخائره، يستمر أمداً طويلاً.

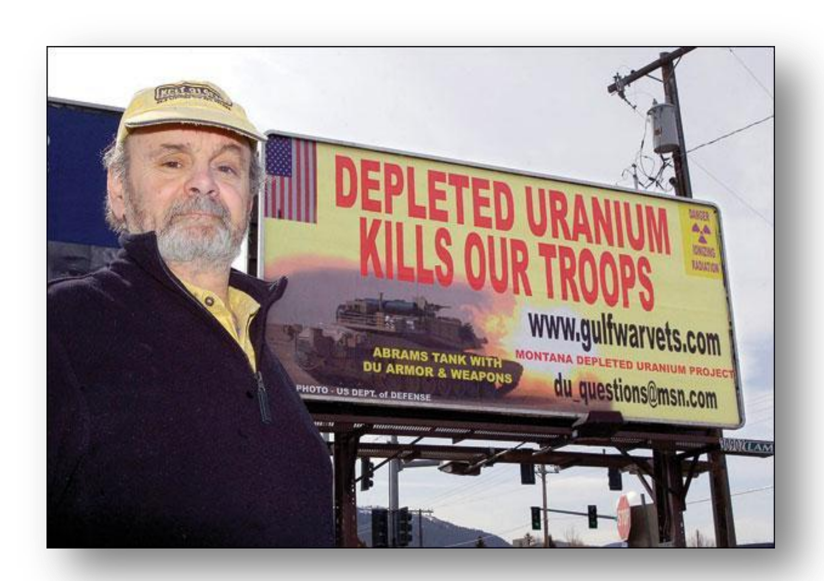
وفعليّاً تأثّر بحرب عام 1991 ما يزيد على 320 ألف عسكري، من مجموع 720 ألف عسكري شاركوا في الحرب. وكذلك وَجَد العالِم الكندي هاري شارما آثار اليورانيوم المنضب في بول عسكريين كنديين وبريطانيين وأميركيين ودمائهم، ممن شاركوا في حرب عام 1991، وأيضاً لدى مدنيّين عراقيّين من البصرة وغيرها. وفي ضوء نتائج العيّنات التي فحصها، توقّع أن يموت بالسرطان ما بين 5% و12% ممن تعرّضوا لليورانيوم المنضب. وأوضح أن هذا الأمر ربما حدث بعد عقدين أو أكثر. وأَكّد شارما أن مائة ألف مواطن في البصرة أصيبوا بالسرطان بين عامي 1991 و1998، وأن نسبة الأطفال بينهم تلامس 75%. وسُجّلَت أيضاً حالات من الإجهاض والاعتلال العصبي والتشوهات الجنينية، بأعلى من مُعدّلاتها طبيعيّاً. وتأكيداً لنتائج شارما، أجرى العالِم آساف دوراكوفيتش، وهو خبير دوليّ في الأشعّة والطبّ الذريّ، تحليلات مختبرية لعسكريين يعانون «أعراض» حربَي الخليج والبلقان، وعثر على آثار لليورانيوم المنضب في بول جنود أميركيين وكنديين وبريطانيين ودمائهم وشعرهم وعظامهم، بل إنه أول من أكّد علمياً صلة تلك الأعراض باليورانيوم المنضب.

ويؤكد جوزيف سينغلتر و ليندا بيلمر بشأن الجنود الذين قاتلوا في الحرب بأن زهاء 39% من الجنود الأمريكيين الذين قاتلوا في حرب الخليج الأولى (عام 1991– ك.م) قد تلقوا تعويضات على ما لحق بهم من إعاقات جسدية. وتوقعاً أن تكون النسبة عينها، على الأقل، لمن سيحق لهم الحصول على معاشات تقاعد بفعل الإعاقة نتيجة للنزاع الحالي (حرب عام 2003–ك.م) [[204]].

والعدد يتزايد سنوياً. فتشير آخر ما لدينا من تقارير، غير الرسمية طبعاً، إلى ان نحو 388 ألف من المشاركين بحرب عام 1991، من الأمريكيين والبريطانيين والفرنسيين والكنديين والعرب، وغيرهم، يعانون من أعرض حرب الخليج. وقد توفي منهم بالسرطان أكثر من 41 ألفاً.

---

204 - سينغلتر، جوزيف و بيلمر، ليندا، حرب الثلاثة تريليونات دولار: الكلفة الحقيقية لحرب العراق، ترجمة: سامي الكعيكي، دار الكتاب العربي ومؤسسة محمد بن رشاد آل مكتوم، بيروت، 2009، ص 56–47.



أجريت دراسة في معهد بحوث السرطان Cancer Research Centre بجامعة Manchester البريطانية أكدت بأن الأبناء المولودين من آباء تعرضوا للإشعاع في مرحلة ما من حياتهم، يمكن أن يصابوا بسرطان الدم (لوكيميا). وبينت دراسة أجريت في جامعة أكسفورد بأن الأبناء المولودين من آباء تعرضوا للإشعاع يمكن ان يكونوا أكثر عرضة بخطر تلوث البيئة والوسط المحيط، وبالتالي تزداد نسبة حدوث سرطانات لديهم بعد الولادة [[205]].





نماذج من التشوهات الخلقية

[205] – " الشرق الأوسط" اللندنية،11 / 8/ 1998.

أثبتت دراسات أجريت على قدامى محاربي الخليج الأمريكيين والبريطانيين والكنديين ارتفاع الكثير من الأمراض السرطانية والتشوهات الولادية وسط أسرهم وبخاصة أطفالهم. وأثبت البروفيسور أساف دوراكوفيتش وجود اليورانيوم المنضب في دم وبول وعظام الجنود المرضى وفي أنسجة الموتى من الجنود الذين شاركوا بحرب الخليج الثانية عام 1991 [[206]].

لقد بينت نتائج دراساته تشابه أعراض حرب الخليج لدى جنود التحالف وأطفالهم. سبب العاهات الولادية واحد، هو العيوب الوراثية، وهي متطابقة لدى الأطفال الأمريكان والعراقيين [[207]].

وقبل ذلك توقع خبير الفيزياء النووية العالم الأميركي ديتز Leonard Ditz ظهور اصابات إشعاعية كثيرة لدى الجنود الأميركيين في المستقبل، لأن مفعول أوكسيد اليورانيوم طويل الأمد [[208]].وعبر ديتز عن اعتقاده بأن الجنود الأمريكيين الذين يعانون من أعراض حرب الخليج هم ضحايا تلك المادة التي نقل الجو إشعاعاتها لهم أثناء قصفهم للعراق، وتدميرهم لدباباته ومعداته العسكرية والاستراتيجية [[209]]. وأكد المشاركون في بجلسة استماع للمجلس الوطني الفرنسي التي عقدت في باريس في عام 2001، لعدد من الأطباء المختصين والمسؤولين العسكريين بخصوص الآثار السلبية المحتملة لاستعمال القوات الأمريكية للعتاد الحاوي على اليورانيوم المنضب وعلاقة ذلك بأعراض حرب الخليج، أكد الأطباء بأن تأثير اليورانيوم يختلف حسب طريقة دخوله للجسم وتركيبه الكيمياوي (معدن أو أوكسيد أو ملح)، وهو يتركز بشكل خاص في الكلية والهيكل العظمي والرئتين في حالة دخوله عن طريق الاستنشاق [[210]].

---

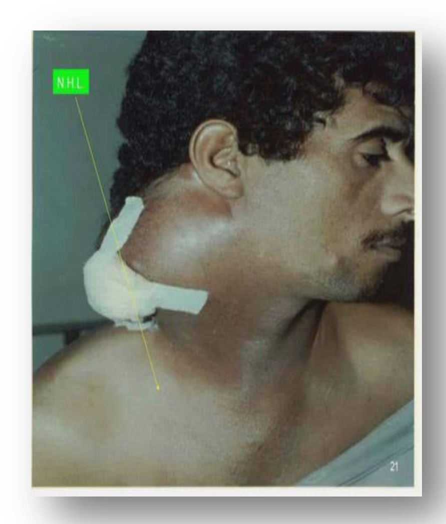
[206] - Duracovic, A. Lecture: "Critical Evalution of the Quantative Analysis of Uranium Isotopse in the Bioöogical Specimens of Allied Forces Gulaf War Veterans Mini Symposium", Free University, Brussels, October 26, 2000. Uranium Medical Research Centre(UMRC)

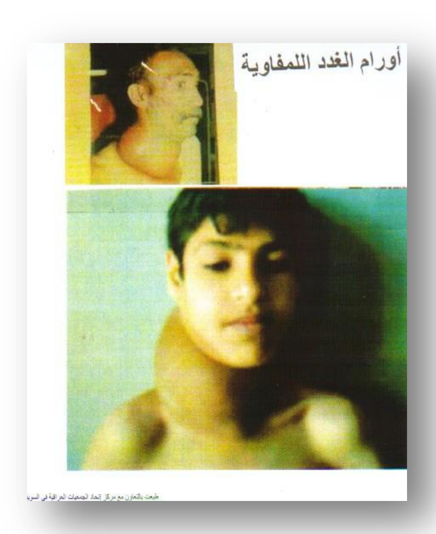
[207]-Gunther, Siegwart –Horst, "Depleted Uranium and the Gulf War syndrome",Covert Action Quarterly . Spring-Summer 2000

[208] – نجيب صعب، اليورانيوم بعد سنة: المخفي أعظم، "البيئة والتنمية"، العدد 74، أيار/ مايو 2004

[209] - Spread and Contamination of Gulf War Veterans and Others, by Leonard A. Dietz , in: The Metal of Dishonor: Depleted Uranium, International Action Center, Second edition, New York,1998, pp xvii, 134 ff.

[210] - محمد علي الجزائري، حرب النفط واليورانيوم جريمة العصر، دار السلام، بيروت، 2011، ص 237-238.





ووجدت دراسة علمية أخرى بأن أطفال الجنود البريطانيين، الذين شاركوا في الحروب التي استخدمت فيها ذخيرة اليورانيوم المنضّب، مهددون بخطر عظيم للإصابة بأمراض جينية/وراثية genetic تنتقل إليهم عبر آبائهم. هذا ما كشفه بحث بين بأن قدامى محاربي نزاعات الخليج، البوسنة وكوسوفو، لديهم مستوى التشوهات الكروموسومية chromosome abnormalities في جيناتهم بحدود 14 مرة عن المستوى العادي لهذه الحالات. وهو ما أثار المخاوف بأن أمراض سرطانية ووراثية ستنتقل إلى نسلهم. وهذه هي الدراسة الأولى لتحليل التشوه الكروموسومي لدى جنود الحرب. وأوضح البرفسور شوط Albrecht Schott عالم الكيمياء الحيوية الألماني، منسق البحث، بأن المستويات العالية من الضرر الوراثي لا تحدث طبيعياً. وهي تزيد بشكل كبير من احتمال الإصابة بالسرطان وولادات مشوّهة وسط حديثي الولادة وحالات جينية/ وراثية أخرى. وقد قام شوط بجمع عينات من دم 16 من قدامى المحاربين البريطانيين في عام 2000، 13 منهم شاركوا في حرب الخليج عام 1991، وأثنان في البوسنة، وواد في كوسوفو. اثنان من قدامى المحاربين هن نساء. ووجد ان التشوهات الكروموسومية في جيناتهم هي ما بين الضعف و14 مرة أكثر من المستوى العادي. وكان المعدل 5.5 مرة ضعف الموجود عادياً لدى المدنيين [[211]].

وأكدت العالمة الأمريكية الراحلة برتل بأن قدامى المحاربين عانوا من اضطرابات بدنية خطيرة متعددة، بالمقابل تلقوا القليل من الرعاية الطبية، وجوبهوا بعدم الاعتراف الرسمي بالأضرار التي أصابتهم، وحرموا من الإغاثة الطبية، ومن التعويض. وكل

[211] - Chromosome aberrations found in Gulf and Balkans Wars' veterans Gulf veteran babies 'risk deformities',The Express (UK) December 24, 2001

هذه الأمور بحاجة – برأيها –إلى نظرة جديدة تجاه هذه القضية، وذلك باستخدام نموذج (موديل) model شامل وذي أهمية خاص بمصفوفة التعرض لسمية الإشعاع The toxic matrix of exposures، وتحديد العقبات التي تعترض حل المسائل العلمية، وإيجاد إجابات مناسبة طبية وسياسية [[212]].

وعدا هذا، ثمة عشرات الألوف من قدامي المحاربين، ذكوراً وإناثاً، أنجبوا بعد عودتهم من الحرب أطفالاً غير سليمين وحصلت لدى الإناث ولادات مشوهة، ولا يعرف لليوم بالضبط عدد العسكريين المتضررين من الحروب اللاحقة. ولا عدد المدنيين المتضررين من الدول الأخرى بنتيجة الحروب التي اندلعت بعد عام 1991 واستخدمت فيها ذخائر اليورانيوم المنضب.

أفادت دراسة لمعهد جونز هوبكنز بلومبرغ للصحة العامة حول أضرار حرب الخليج الصحية بأن الحرب ستدفع بأكثر من مليوني شخص للمعاينة الطبية، بحلول 2030م، وأشارت الدراسة إلى أن الأشخاص الذين يعيشون في مناطق تعرضت إلى مستويات عالية من تلوث الهواء كانوا أكثر عرضة مرتين أو ثلاث مرات للمعاناة من مشاكل صحية تشمل الربو، الالتهاب الشعبي المزمن، ومشاكل أخرى في التنفس، وأمراض القلب، مقارنة بالقاطنين في مناطق أخرى بعيدة عن التلوث الهوائي الناتج عن حرب الخليج. ليس هذا فحسب، بل توقعت الدراسة حدوث نحو 1400 وفاة مبكرة نتيجة أضرار الحرب الصحية [[213]].

وتشير دراسات أخرى إلى أن حرب الخليج التي حدثت عام 1991 والتي استخدمت فيها أسلحة مصنعة من اليورانيوم تسببت في تعرض مساحات كبيرة من الأراضي لمواد مشبعة بمواد اليورانيوم والزرنيخ والزئبق والكاديوم، مسببة إصابة أكثر من 20 ألف شخص بأمراض السرطان، ولايزال هناك اعتقاد بأن بعض الأراضي لاتزال مشبعة ببعض تلك المواد المضرة التي تؤدي إلى السرطان وأمراض الجلد، حسب ما يرى البروفسور الألماني ازاد خانقاه من جامعة هانوفا الألمانية [214].

212- Bertell,R; "Depleted Uranium- Ibid.

[213] - لندن توافق على استخدام عبارة "أعراض حرب الخليج"، لندن: " أ ف ب":" الوطن" السعودية،2005/9/21

[214] - محمد عبدالله الخازم، مخاطر حرب الخليج،" الرياض " السعودية،2005/9/8

خاتمة

في ضوء ما ورد، يتضح ان لليورانيوم المنضب خاصية الدمار الشامل، التي تأتي من تأثيره على الجينات الوراثية للإنسان، إذ يبعثر تركيبة الجينات مؤدياً إلى تشويهات خلقية فظيعة. وتظهر هذه التشويهات لدى أطفال المتعرضين له على شكل أورام وتشوهات خلقية، منها: للأعضاء التناسلية أو نقص أعضاء أو أطراف من الجسد و غيرها. وكثير من هؤلاء الأطفال يولدون على شكل كتلة لحم غير متناسقة الشكل. ويموت معظمهم بعد عدة أيام فقط. أما هؤلاء "التعساء" الذين يعيشون فإنهم يقاسون العذاب والمعاناة طوال حياتهم ويكونون عالة على المجتمع وعلى عائلاتهم [[215]].

حيال هذا، دعا العلمان شارما Hari Sharma (كندي) وروكي Doug Rokke(أمريكي) إلى وجوب منع أسلحة اليورانيوم المنضب، لأن استخدامها هو **جريمة ضد الإنسانية**. وأثبتا أنها ملوثة للبيئة، وتسبب المعاناة للمدنيين. أعلنا ذلك أمام مجلس العموم البريطاني في عام 1999، وأمام برلمانات أوربية أخرى. وأنتقد العالمان البنتاغون ووزارة الدفاع البريطانية لنفيهما للأخطار الجدية لليورانيوم المنضب [[216]].

وخلال لقاء علمي نظمته «اكاديمية نيويورك الطبية» في عام 2003، طرحت مجموعة من العلماء وجهات نظر مختلفة بشأن مدى خطورة التعرض لأسلحة اليورانيوم المنضب. لكنهم اتفقوا فقط على أشياء محدودة: ضرورة عرض جميع الجنود العائدين من العراق للفحص بهدف التأكد مما لحق بهم، وضرورة تحذير سكان العراق من التلوث الإشعاعي المحتمل، وضرورة أن تقوم قوات التحالف بتطهير العراق من المخلفات الخطيرة التي تركتها خلفها. وقال تشارلز شيهان مايلز، المدير التنفيذي لمعهد أبحاث السياسة النووية، والذي رتب لعقد هذا اللقاء: «هناك جدل بشأن هذا العلم، لكن إذا توفر احتمال مثير يتعلق بالمخاطر الصحية، فإن أمامنا التزاماً أدبياً، وربما قانونياً، يفرض علينا تنظيف الاجواء» [[217]].

---

215 – **الياس عاقلة، من استعمل أسلحة دمار شامل في العراق؟، شبكة الإنترنيت للأعلام العربي، 18 /1/ 2005.**
http://www.amin.org/views/uncat/2005/jan/jan182.html

216 - Depleted uranium ban demanded ,By Environment Correspondent Alex Kirby, BBC News Online, Friday, 17 December, 1999

217 - التحالف استخدم 1100 طن من اليورانيوم المنضب لإطاحة صدام مقابل 320 طنا في حرب عام 1991، نيويورك: ماغي فارلي– خدمة «لوس انجليس تايمز» . خاص بـ «الشرق الاوسط»، 2003/6/16

ووصفت العالمة الفيزيائية الأسترالية هيلين كالديكوت، وهي إحدى نشطاء الجماعات المعارضة لاستخدام الأسلحة النووية، الحروب الأمريكية في منطقة الخليج بأنها حروب نووية لأنها أطلقت مواد نووية في المنطقة. وقالت إن عدد الأطفال المولودين مشوهين أو مصابين بالسرطان قد تضاعف 7 مرات في العراق في الفترة الأخيرة مقارنة بالفترة السابقة للحروب الأمريكية [[218]].

من جهتها، أعلنت العالمة الأمريكية موريه Leuren Moret بأن المستقبل الجيني للعراقيين على وجه التحديد قد تم تدميره، أما البيئة في الخليج فهي بالكامل مشعة لدرجة أنه حسب التقديرات العلمية فإن هذه المنطقة سوف تظل مشعة إلى الأبد. وأضافت أن التأثيرات الإشعاعية للحرب تمتد إلى المناطق المجاورة للخليج أيضاً [[219]]..هذه ليست مجرد حرب ضد الشعب، بل هي حرب ضد البيئة. الكائنات الحية القليلة ستنجو من التسمم الإشعاعي البطيء الذي يشوه الـ DNA وينقل التشوه إلى جميع الأجيال القادمة [[220]].

وخلص الباحث البريطاني الراحل دوغلاص هولدستوك إلى ضرورة تحريم استخدام اليورانيوم المنضب في الأسلحة لأن أي «نظام لم يتم التأكد من سلامته ينبغي أن يقيد بحدود صارمة». ومع التأثير الضار البعيد المدى على صحة المدنيين فإن قذائف اليورانيوم المنضب قد تصبح محرمة في إطار القوانين الدولية [[221]].

من هذا المنطلق اعتبر الدكتور محمد علي الجزائري استخدام سلاح اليورانيوم جريمة القرن العشرين بحق الشعب العراقي وسلاحاً من أسلحة الدمار الشامل [[222]].

---

[218] مها عبد الكريم، فلم وثائقي عن اليورانيوم المنضب، عن: ICBUW، صحيفة " المثقف"، 4/6/ 2011

[219]- Depleted Uranium Shells Used by U.S. Military Worse Than Nuclear Weapons, by: David Gutierrez, staff writer،Natural News, May 20, 2008.

220- Moret, Leuren(2007); From Hiroshima to Iraq, 61 years of uranium wars, A suicidal, genocidal, omnicidal course, Global Research, June 12, 2007 .

[221] - Holdstock, Douglas; A GULF in Understanding, Depeletd uranium has been blamed for ill-health in Gulf war and Kosovo veterans, but what are the risks and where do they lie؟, Science & Public Affairs, February 2001

[222] - محمد علي الجزائري، حرب النفط واليورانيوم جريمة العصر، دار السلام، بيروت، ط1، 2011، ص 280.

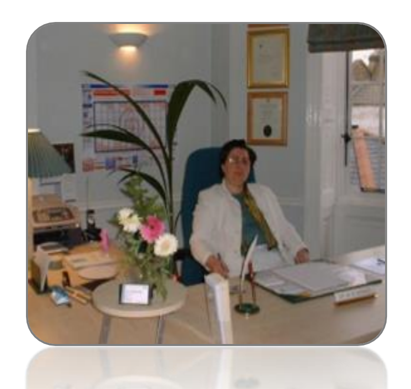
وارتباطا بأخطارها على البشر والبيئة اتسعت الحركة العالمية المطالبة بتحريم الذخائر المشعة ومنع استخدامها وتصنيعها ونقلها وخزنها. ونهض بهذه المهمة التحالف الدولي لحظر اسلحة اليورانيوم ICBUW، الذي وحد جهود الحركة العالمية وهو يضم حالياً أكثر من 168 منظمة من 34 دولة في أرجاء العالم، وقد أفلح رغم كل الصعوبات والعراقيل بطرح الموضوع على الجمعية العامة للأمم المتحدة عدة مرات، كل عامين، آخرها عام 2014، حيث صوّت إلى جانب حظر استخدام هذه الأسلحة 155 دولة، بزيادة ملحوظة عن الدورات السابقة. إلا ان تصويت أمريكا وبريطانيا وفرنسا وإسرائيل ضد القرار وامتناع عدد من الدول عن التصويت في كل مرة يطرح فيها الموضوع يحبط اتخاذ القرار دولي المطلوب.



المضاعفات الصحية لحروب الخليج ..

ما هو عمق المأساة؟!

د. مي رمزي الأرناؤوط



د. مي رمزي طلحة الأرناؤوط

طبيبة وأكاديمية مستقلة، دكتوراه في السرطانيات

drmayramzey@yahoo.com

ولدت في بغداد ديسمبر عام 1955 ودرست في مدارسها. حاصلة على عدد من الشهادات الجامعية كانت أولها من جامعة بغداد .كلية الطب البيطري عام 1977 بتفوق سافرت بعدها مباشرة لتبدأ الدراسة الأكاديمية في جامعة لندن . مستشفى كايز الجامعي وللتدرج من الماسترالي الدكتوراه في السرطانيات عام 1982 في موضوع الفارماكولوجي (علم الأدوية) السريري للأدوية المعالجة للسرطان. تضمنت اطروحة الدكتوراه دراسات التفاعلات الدوائية والسمية لمجموعة الالكيلات لعلاج السرطان. حصلت على مقعد كباحث طبي لما فوق الدكتوراه من جامعة براون الأمريكية في بحوث الأدوية المحورة لعملية التسرطن. عادت إلى العراق عام 1985 للتدريس في كلية الطب . جامعة أربيل (صلاح الدين آنذاك). اضطرتها الظروف السياسية لترك العراق ثانية إلى امستردام في هولندا عام 1986 حيث عملت في قسم الطب الباطني للمركز الطبي الأكاديمي التابع لجامعة امستردام وفي بحوث المحسسات الضوئية لعلاج السرطان بمعهد (انطوني فان ليفنهوك) للدراسات السرطانية التابع لها.

حصلت على شهادة الدوكتورندرس (Drs) المعادلة للماستر في الطب من جامعة امستردام عام 1990 واكملت الدراسات السريرية في الطب في مستشفى الجامعة الحرة بامستردام والمستشفى الأكاديمي لجامعة جنت في بلجيكا. حصلت على الدكتوراه في الطب (MD) من جامعة جنت عام 1993. عملت دورياً في أقسام طب السرطان والطب الذري والعلاج بالاشعاع وسرطانات الأطفال وزرع خلايا نخاع العظم الجذعية والجراحات الصغيرة وجراحة السرطان، اضافة إلى اقسام طبية أخرى في هولندا وبلجيكا. كماعملت لفترة قصيرة بقسم الفارماكولوجي السريري والعيادة الخارجية التابعة لمستشفى مارسدن الملكي للسرطان في لندن. حصلت على دبلوم اختصاص في أمراض المناطق الحارة من معهد الأمير ليوبولد للطب الاستوائي في بلجيكا عام 1995 وانتدبت على اثرها كخبير طبي للعمل في زامبيا

بافريقيا كرئيسة الأطباء ومديرة المستشفى الرئيسي في الاقليم الشمالي هناك. عادت إلى المملكة المتحدة لتحصل على الدبلوم في طب التكاثر من الكلية الملكية للنسائية والتوليد في لندن عام 1997.

اختارت العمل الحر كطبيبة استشارية في الطب العام في عيادتيها الخاصتين اللتين اسستهما تحت ادارتها في مقاطعة كنت عام 1998 اولا ثم في لندن (ومبلي ستريت) عام 2000. وعملت كخبير طبي للمحاكم البريطانية فدعتها جامعة لندن لدراسة القانون (البرنامج الخارجي) ولتحصل على ليسانس من قسم القانون . جامعة لندن عام 2008 بدرجة الشرف.

انتقلت عام 2008 إلى بلجيكا ثانية للعمل في عيادتها الخاصة كطبيبة ممارسة ولحد الآن.

لديها عدة بحوث منشورة وحوالي 150 مقالة في السرطانيات وما يتعلق بها، بعضها يتضمن دراسات اكاديمية والآخر موجه للتوعية العامة خاصة باللغة العربية. من دراساتها البحثية الأصلية: طريقة مستحدثة لتحليل دواء الايزوفوسفامايد للسرطان في الجسم، دراسة بحثية عن اختلاف السبل الكيمياوية للتأثير الحارق للفسفور في الجلد عنه في الهواء، نظرية تصميت المورثات بالتفاعلات الما فوق وراثية لتفسير الولادات المشوهة وبعض السرطانات في العراق. وسيصدر كتابها الأول (حقائق عن السرطان) بالعربية قريبا ان شاء الله.

عضوة ثم زميلة المجمع الطبي الملكي RSM في لندن حتى عام 2013. عضوة المجمع الامريكي للفارماكولوجي السريري واصول العلاج ASCPT. اختارتها الجمعية العالمية لاختصاصيي السرطان International Association of Oncologists في أمريكا هذا العام(2015) كإحدى رواد الأطباء في العالم Leading Physician of the World ومن قمة اختصاصيي السرطانيات Top Oncologist.

المضاعفات الصحية لحروب الخليج .. ما هو عمق المأساة ؟!

بقلم/ د. مي رمزي الأرناؤوط

تعرضت منطقة الخليج وخاصةً العراق ما بين 1991 إلى 2004 إلى وابلٍ هائلٍ غير مسبوق من مختلف المواد المشعة والكيمياوية السامة والتي ألحقت أضراراً شديدة بصحة السكان. و قد استعمل بعض هذه المواد لأول مرة في تاريخ الحروب وبدون دراسات كافية حتى أودعت هذه المواد الملوثة أخطاراً بيئيةً وصحية جديدة في منطقتنا لم يعهدها التاريخ من قبل حقاً (*)[223]. وسنحاول من خلال هذا المقال تسليط الضوء على أبعاد هذه الكارثة و رسم الخطوط العريضة لأهم تفاصيلها ولا سيما في ما يتعلق بالمضاعفات الصحية وعواقبها السلبية، آملين أن تتبلور الفكرة إلى خطط وحلول حاضرة ومستقبلية لتفادي ما هو أعظم.

مقدمة: نبذة عن التلوث الإشعاعي والكيمياوي في منطقة الخليج ما بين 1991 ولحد الآن

كان اليورانيوم المنضب وخاصة النظير المشع 238 من المواد التي استخدمت لأول مرة في الحروب وذلك في عام 1991. و قدرت الكميات التي سقطت على العراق في عام 2003 ب 1100- 2200 طن من القنابل و الرصاص الحامل لرؤوس اليورانيوم المنضب المسرطنة أي أكثر بخمس مرات مما استعمل في عام 1991 و ما يعادل 89- 250 قنبلة ذرية في تخمين الخبراء.

ومن الجدير بالذكر أن هذا العنصر الإشعاعي الملوث يحتوي على عاملين يتوجب أخذهما بنظر الاعتبار من ناحية السمّية وهما: **معدن اليورانيوم الثقيل نفسه** و الذي يمكن أن يسبب تلف الرئتين و الجهاز العصبي و الكليتين إذا ما دخل إلى الجسم بتراكيز عالية وحتى خروجه منه عن طريق الإدرار بعد حوالي 48 ساعة، و أشعة بيتا التي تطلقها جزيئات النظائر المشعة من المعدن (مع اشعاعات أخرى كالألفا والجاما) و التي تبقى في الجسم إلى الأبد بعد أن تتأين

[223] 1. Fahey, Dan, 2008. Environmental and Health consequences of Depleted Uranium munitions (in: The International Legal Regulations of The use of Depleted Uranium Weapons-A Cautionary Approach), Asser Press, Den Haag.

مع محتوياته لتضرب الخلايا القريبة و البعيدة بنبضات تتلف المادة الوراثية و الحامض النووي وتسبب فيما تسبب السرطان.

كما يجدر القول بأن اليورانيوم المنضب الذي استعمل في هذه الحروب لم يكن فقط خليطاً من النظائر المشعة 238 و234 التي توجد في الطبيعة أيضاً، ولكن بكميات قليلة جداً و لكنه احتوى أيضاً على النظير 236 وهو ناتج صناعي بحت من عملية التخضيب عند إنتاج القنابل الذرية (*)[224]. و بعبارة أخرى فقد قصفت المنطقة ب(النفايات النووية) كوسيلة للتخلص منها أيضاً.

كذلك استعمل الفوسفور الأبيض في2003 و 2004 بتراكيز بلغت مئات المرات فوق تلك المسموح بها للأغراض العسكرية غير القتالية (*)[225]. واستعملت المعادن السامة كالتيتانيوم والنيكل في الأسلحة المستحدثة (*)[226]، وهذا بالإضافة إلى أطنان من الرصاص و الكروم و الزئبق و الزرنيخ التي نتجت عن استعمال الأسلحة المعتادة بكميات هائلة غير معتادة.

و بالإضافة إلى هذا كله، فمن المعروف أن احتراق المواد العضوية والصناعية و خاصة تحت ظروف واطئة الأوكسجين (كما هو في أكوام المواد العضوية مثلاً) يمكن بحد ذاته أن يؤدي إلى تكوين مواد كيمياوية مسرطنة مثل مركبات(الدايوكسين) كنواتج عرضية.

ومع أن المنطقة التي استعملت فيها تلك المواد السامة كانت محصورة غالباً ضمن حدود العراق الجغرافية إلا أن المناطق المجاورة لم تسلم من التلوث البيئي إما بصورة مباشرة عن طريق النضح و التسربات من مخازن العتاد إلى التربة كما وجد في الكويت وقطر (*)[227] أو بصورة غير مباشرة بسبب العواصف الرملية والأمطار والسيول التي لا تعرف الحدود الجغرافية.

---

[224] Al-Muqdadi, K. 2014. Radioactive Pollution in Iraq between truth and disinformation, Part I, Visionmedia SYD, Sweden.ISBN 978-91-86417-69-7.

[225] Arnaot, M. 2013. White Phosphorus, a Medico-legal Study (under publication)

[226] Szema et al 2014. JOEM; (March) 56(3):243-251

[227] Fahey, Dan, 2008. Environmental and Health consequences of Depleted Uranium munitions (in: The International Legal Regulations of The use of Depleted Uranium Weapons-A Cautionary Approach), Asser Press, Den Haag

ومما لا يخفى أن أعداداً غير مسبوقة من الحالات المرضية الغريبة والتي يمكن أن تعزى كلها إلى درجات متفاوتة من التلف الجيني كالعقم في الجنسين والاجهاض المبكر والتشوهات الجنينية و الأمراض السرطانية الشرسة في الكبار والصغار اجتاحت سكان المناطق المتعرضة في جنوب و وسط العراق خاصة و في غضون الأشهر الأولى التي تلت أول قصف (جراحي كما سمي آنذاك) في 1991 و الذي استخدمت فيه أسلحة اليورانيوم المشع بصورة خاصة و المواد الكيمياوية المسرطنة الأخرى بصورة عامة. وهذه فترات قصيرة جداً مقارنة بما هو معهود في تلك الحالات ومساراتها المرضية المزمنة. وتبعت هذه ظواهر مشابهة بعد قصف 2003 لا تزال مستمرة حتى يومنا هذا.

وبعد مرور جيل كامل على بدء التلوثات البيئية كما سنتطرق إليه فيما بعد بشيء من التفصيل و كمثال، فقد لوحظ أن معدل الإصابة بسرطان الدم الأبيض (اللوكيميا) كمؤشر للتعرض الإشعاعي ارتفع 38 مرة في أطفال العراق بعد القصف باليورانيوم المشع في 2003 مقارنة ب 17 مرة بعد تفجير القنبلة الذرية في ناجازاكي اليابانية إبان بدء الحرب العالمية الثانية (*)[228].

و بينما تعارضت الآراء في عام 1991حول مصادر هذه الملوثات وحول مصداقية البحوث العلمية و آراء الخبراء آنذاك إلا أنه على قدر ما يتعلق بالفترة 2003 – 2004، هناك براهين علمية ثابتة جاءت عن طريق القياسات المباشرة لمستويات الاشعاع أو التحليلات المختبرية والاحيائية للنماذج الطبية (*)[229] أو حتى عن طريق الاعترافات الرسمية العرضية (*)[230] تؤيد استعمال اليورانيوم المشع و المواد الكيمياوية السامة و أنها وجدت طريقها إلى التربة الرملية وتسربت منها إلى المراعي و المياه السطحية (ويخشى الجوفية أيضاً) عن طريق الرياح و الأمطار والسيول، و بهذا دخلت إلى الدورة الاحيائية الطبيعية و المحاصيل الزراعية و لحوم الحيوانات و منها إلى السكان. هذا بالإضافة إلى التعرض المباشر لهذه المواد الضارة و بتراكيز عالية عن طريق الجهاز التنفسي و الفم و الجلد (اللمس) أو حتى عن طريق الجروح كما في شظايا اليورانيوم المشع مثلاً.

---

[228] The Independent Newspaper UK, Patrick Cockburn 24/7/2010. Toxic legacy of US assault on Falluja'worse than Hiroshima'

[229] Baverstock, K. 20/11/2006. Presentation to the Defense committee of the Belgian House of Representatives.

[230] Cobb, Captain James T. 2005. Field Artillery: (March-April), page 26(The Battle for Falluja)

ومن الجدير بالذكر هو أن الأخطار البيئية و الصحية للعوامل المشعة ما زالت مستمرة و متجددة إذا أخذنا بنظر الاعتبار أن العمر النصفي لليورانيوم المشع هو عشرات الآلاف من السنين ثم مثلها لمنتجات تحلله المشعة أيضاً (العمر النصفي هو المدة التي تنخفض فيها الفعالية الاشعاعية إلى النصف بسبب التحلل الطبيعي للجزيئات المشعة) وما دامت مخلفات الحرب المشعة جاثمة في أماكنها تتآكل مع الأمطار وعوامل التعرية لتتسرب إلى المياه السطحية و إلى اعماق التربة الرملية ومنها إلى المياه الجوفية.

أما إذا أمكن إزالة المخلفات المشعة بطرق علمية مدروسة وصحيحة فسيمكن التخلص من تأثيرات الاشعاع المستمرة وتفادي سنيناً طويلة و ربما قرون من التلوث البيئي و أضراره الصحية القريبة و البعيدة المدى. فبقاء هذه المخلفات قد يؤدي إلى التلوث الاشعاعي للمياه الجوفية في صحراء الخليج كلها و هي مصدر حيوي مهم لعدد كبير من السكان و الحيوان و المرعى و هذا سيكون أمراً خطيراً للغاية لأن إزالة التلوث قد يكون مستحيلاً في هذه الحالة كما يعتقد أخصائيي البيئة و لن يمكن التكهن بالعواقب الصحية المستقبلية في هذه الحالة.

ومن الناحية الاحيائية هناك أيضاً التغيرات الفوق وراثية (الأبيجينية) في الحامض النووي للخلايا بعد تعرضها للعوامل البيئية التالفة و المضرة على اختلاف أنواعها و التي سنتطرق إليها فيما بعد حيث ظهر بأن التغيرات أو التلف الناتج في المورثات (الجينات) بعد تعرضها إلى العوامل البيئية السامة يمكن أن تنتقل عبر الأجيال حتى بعد زوال العوامل نفسها من المحيط البيئي (*)[231].

وبين جزع المنظمات العالمية ونكرانها التام لوجود مثل هذه الكارثة الصحية والبيئية الطويلة الأمد مبدئياً وعجز و تخوف السلطات المحلية عن المواجهة أو حتى الاعتراف بوجودها بقيت وسائل الإعلام هي الوسيلة الوحيدة لنقل الصورة وتعريف العالم بما يجري إلى يومنا هذا مع الأسف الشديد، بينما تبقى الدراسات و البحوث العلمية الرصينة في هذا المجال محصورة في نطاقات ضيقة غير مخيرة وغير معلنة على الأكثر.

لقد عجزت البلدان ذات العلاقة عن دراسة مشكلة التلوثات البيئية والظروف المتعلقة بها و مواجهة الأخطار المستقبلية المحدقة بصورة جدية وموضوعية و عجزت حتى عن محاولة تفاديها و وقاية السكان من أخطارها على الأقل قبل فوات

---

[231] Seisenberger, S. et al 2012. Phil. Trans. R. Soc. B., 368:20110330 http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2011.0330

الأوان، وبهذا تبقى المعلومات المتوفرة عن مدى تسرب التلوث الاشعاعي في أعماق الصحراء و البيئة المحيطة قليلة جداً وكذلك بالنسبة إلى حقيقة الأوضاع الصحية للسكان القاطنين في أو حول المناطق الموبوءة.

ونحن من خلال التطرق إلى هذا الموضوع نأمل تحفيز العمل الجاد في هذا المجال مدركين بأن على هذا أن يبدأ سريعاً إن لم يكن الأوان قد فات بعد.

العوامل الكيميائية التي ثبت استعمالها في النزاعات و أضرارها الصحية بصورة عامة

من الجدير بالذكر هو أن العمليات العسكرية التي صاحبت النزاعات السياسية في منطقة الخليج ما بين 1991- 2003 كانت الأولى من نوعها في تاريخ الحروب على الكرة الأرضية كماً ونوعاً حيث استعملت فيها عسكرياً عوامل كيميائية وفيزيائية وتقنيات جديدة لم تعلن في وقتها، غير أنها أصبحت معروفة الآن. ومن أهم هذه العوامل التي ثبت استعمالها وثبتت أضرارها الصحية بصورة لا تقبل الشك هي:

1. اليورانيوم المنضب المشع (DU): الذي يسبب التلف الوراثي (الجيني) للحامض النووي دي.أن.أي. DNA في نواة الخلية بدرجات وأنواع مختلفة تتراوح حسب نوع ودرجة هذا التلف أو الطفرة الوراثية الحاصلة على أثره ما بين العقم في الجنسين والإجهاض المبكر و التشوهات الجنينية إلى ظهور السرطانات المختلفة. و قد قام الأطباء والعاملين في المستشفيات الحكومية في العراق على الأقل بنشر عدد من الاحصائيات المهمة لتوثيق ظهور و أعداد و أنواع هذه السرطانات في مختلف أنحاء العراق شمالاً و وسطاً و جنوباً (*[232]،*[233]).

أما في المناطق الخليجية الأخرى فهناك تحفظ أكثر في نشر هذه المعلومات و لأسباب غير واضحة تماماً (*)[234]. كما أن هناك أعداداً لا يستهان بها من تلك الحالات السرطانية من مختلف المناطق المتعرضة لليورانيوم المشع يتم علاجها خارج

[232] Al-Azzawi, S. 2006, Depleted Uranium Radioactive Contamination in Iraq: An Overview. Presented at the 3rd ICBUW International Conference Hiroshima, August 3-6 2007.

[233] Habib, O. et al, Cancer Registration in Basra 2005, Asian Pacific J. Cancer Prev.; 8 : 187-190

[234] Waness, A. et al, 2011. Respiratory disorders in the Middle E: A Review, Asian Pacific Society of Respirology; 16 (5): 755-766

منطقة الخليج سواءً في البلدان العربية المجاورة أم في أنحاء العالم الأخرى وخاصة في الدول الأوربية والتي قد لا تشمل في هذه الإحصائيات.

2. **الفسفور الأبيض القتالي** (WP): (وذلك لتفريقه عن الفسفور الأبيض الحارق incendiary الذي يسمح به لأغراض عسكرية غير قتالية) و الذي تسبب استعماله بتركيزات عالية عام 2003- 2004 في ظهور أنواع متعددة و غير مسبوقة من التشوهات الجنينية التي يتم توثيقها في منطقة الفلوجة بالذات بصورة مستمرة و بجهود فردية من قبل الطبيبات والأطباء والعاملين في المستشفيات الحكومية هناك (*[235]، *[236]) وهناك دراسات منشورة حول هذا الموضوع بشكل إحصائيات ومقالات ووصف علمي لتلك الحالات هي غيض من فيض من المعلومات العلمية والسريرية التي يستوجب أن يكون للعرب السبق العالمي في دراستها وتفصيلها ونشرها، فهذه الحالات لا تزال تفتقد إلى الدراسات العلمية المنظمة و الرصينة بشأن التأثيرات الوراثية والخلوية للفسفور الأبيض و الوسائل الوظيفية والمرضية الكامنة خلف ظهوراً لأمراض في الجسم بسببه. وسنحاول فيما يلي تقديم نظرية في الأُسس الما فوق وراثية (الأبيجينية) التي قد تكمن خلف التشوهات الجنينية بسبب الفسفور الأبيض.

3. **التيتانيوم و الحديد**: والذين ثبت أن جزيئاتهما الدقيقة التي وجدت مستقرة في أنسجة الرئتين بنسب معينة هي التي استعملت في الأسلحة آنذاك تكمن وراء ظهور التهاب القصيبات المتقلصة constrictive bronchiolitis وتليف الرئتين lung fibrosis في العسكريين الأمريكان والتي عزيت في البداية إلى استعمال

---

[235] Alaani, S. and Miri, A.A. 2013. Case report: left hand Acheiria in 3 newborns with a period of 3 months during the year 2011 in Fallujah general hospital 2013. Clinical Medicine Research; 2 (4):84-88

[236] www. Birthdefects.FGH

أسلحة كيميائية خفية و إلى جزيئات الرمال الملوثة أو الإثنين معاً (*[237]، *[238]) وقد لوحظت حالات متشابهة في العراق ومنطقة الخليج وصفت بالربو أو بمرض الإسكان تباعاً و التي عزيت إلى تراب اليورانيوم المنضب (*[239]،*[240]).

وهناك مواد الكيميائية أخرى كالكروم و النيكل والرصاص والزرنيخ والنحاس وغيرها وجدت أيضاً بتركيزات عالية و سامة في البيئة والبشر بعد القتال في المنطقة. وسواء كانت هذه التركيزات العالية مقصودة أم أن وجودها يعزى إلى استعمال تلك الأسلحة بكميات هائلة غير مسبوقة فالجواب لا يؤثر على حقيقة الأضرار الصحية التي ثبت علمياً علاقتها بالأسلحة الحربية من خلال بحوث صُمِمَ أكثرها لهذه الاغراض أجريت في خارج المنطقة تماماً كالولايات المتحدة أو أوربا والتي شاهدت واقعاً في المتعرضين لها من كل الاطراف. وسنتناول هذا الموضوع بتفاصيل أكثر لاحقاً.

ومع أن حقل العمليات العسكرية كان منحصراً عام 1991 في مناطق حدودية معينة على الأغلب و بهدف المنشئات العسكرية أو شبه العسكرية دون غيرها إلا أن هذا لم يمنع من ظهور حالات مرضية شديدة و بصورة حادة في غضون فترات قصيرة بعد العمليات بدت واضحة في آلاف السكان المدنيين المحليين و أطفالهم بصورة لا تقبل الشك. ولم يخلُ ظهور هذه الحالات المرضية في تلك الآونة من المناوشات السياسية والاتهامات المتبادلة، بل وحتى محاولات نكرانها التام، حيث منع التصريح بوجودها أو إعلانها تماماً في بداية الأمر إلا أن هذا لم يؤثر على حقيقة ظهور هذه الحالات سواء في الهيئات الصحية و الاجتماعية كواقع جديد ينبغي التعامل معه بشكل أو بآخر أو في القطعات العسكرية نفسها كأمراض تتعلق بالوظيفة وما يتبع ذلك من علاج وتعويضات(*)[241].

---

[237] Szema, A. et al 2011. Respiratory Symptoms Necessitating Spirometry among Soldiers with Iraq/Afghanistan War Lung Injury, JOEM Sept.; 53 (9):961-965

[238] King et al, 2011, Constrictive Bronchiolitis in soldiers returning from Iraq and Afghanistan. N.Eng.J.Med, 365:222 -230.

[239] Korényi –Both, A., 2000. The role os sand in chemical warefare agent exposure among Persian Gulf War veterans: Al-Eskan disease and “dirty dust”, Mil. Med. May; 165 (5): 321-336

[240] Al-Azzawi, S. 2006, Depleted Uranium Radioactive Contamination in Iraq: An Overview. Presented at the 3rd ICBUW International Conference Hiroshima, August 3-6 2007

[241] Al-Sabbak,M. et al 2012, Bulletine of Environmental Contamination and Toxicology; 89 (5):937-944

وبعد تكرار استعمال هذه العوامل السامة والمسرطنة ما بين عامي 2003 و2004 في العراق بصورة شاملة وعلى المناطق المأهولة دون تفريق في هذه المرة ارتفعت نسبة الوفيات في الاطفال إلى 4 مرات مقارنة بالأردن و8 مرات مقارنة بالكويت. كما زادت حالات السرطان 4 مرات في البالغين و إلى 12 مرة في الأطفال بحيث أن إحدى الصحف البريطانية المعروفة اعتبرت تأثيرات ما تعرضت له المنطقة من اليورانيوم المشع بأسوأ من القنبلة النووية في ناكازاكي (*)[242].

وهناك من حاول نكران استعمال تلك الكيميائيات و الفيزيائيات أو وجود أضراراً تتعلقُ باستخدامها على السكان. ومع أن هذا الموقف كان متوقعاً في البداية باعتبار النكران نوع من (الدفاع النفسي) إلا أن الاستمرار في هذا مع وجود حقائق ودلائل دامغة ظهرت وتجمعت بصورة تدريجية وتلقائية وبمرور الزمن هو إما ظاهرة نفسية غير طبيعية أو سذاجة متناهية.

و الأهم من كل هذا هو أن هذه الأعراض المرضية غيرت التوزيع الابيديميولوجي لبعض الأمراض في المنطقة منذ ذلك الحين و إلى يومنا هذا و ربما إلى الأبد، وذلك لاستشرائها وقابليتها على الانتقال الوراثي كما سياتي في ما بعد بالتفصيل. وهنا يصح القول باللغة العربية الصريحة **أن تلك الأمراض تخللت في (صلب) المجتمع العربي بحيث أن أصبح نكرانها لا يقدم بعد ذلك و إنما يؤخر فقط**.

أما الذي صدق أن تلك الحالات كانت مؤقتة وزائلة مع الوقت، فأغلب الظن هو أنه لم يكن في علمهم الكامل أو استيعابهم نوعيات وكميات العوامل التي استعملت في الأسلحة وتأثيراتها على جسم الإنسان و الأحياء الأخرى والبيئة بكاملها في المنطقة. والحقيقة أنه لم يكن في الوسع معرفة كل هذا آنذاك لأن الكثير مما استعمل كان يجرب لأول مرة في الانسان و البيئة على خلفية علمية بسيطة ومبدئية لم تتعدى آنذاك الخواص الكيميائية والمختبرية لتلك العوامل وربما بعض التقارير الفردية عن الأضرار الصحية المبدئية للتعرض البشري الغير مقصود كالتعرض اثناء العمل في مناجم اليورانيوم المشع أو التعرض بسبب الحوادث كما في معامل الفوسفات و الزرنيخ الكيميائية مثلاً. و في كل الأحوال فقد ثبت بمرور الوقت بأن تلك الأمراض التي ظهرت فجأة آنذاك استمرت بعدها بالظهور بأشكالها غير المسبوقة ولحد يومنا هذا و بعد مرور أكثر من جيل كامل على استعمالها.

[242] Patrick Cockburn,The Independent, Saturday 24 July 2010, Toxic legacy of US assault on Falluja ‘worse than Hiroshima’.

ونأمل في نشر هذا النوع من المعلومات أن يقتنع ذوي المواقف السلبية بالعدول عن مواقفهم وإعادة النظر بالأدلة العلمية التي توفرت خلال الـ27 سنة الماضية من جميع الاطراف، لأن الآراء السلبية تقف حجر عثرة في طريق التخطيط الصحي و البيئي و الاقتصادي على مستوى منطقة الخليج ككل فلا هذه العوامل ترى الحدود الجغرافية المرسومة على الخريطة ولا يعرف المرض شيئاً عن النزاعات السياسية .

الأعراض المرضية الموثقة بسبب القصف وخلفيتها المرضية الوظيفية

Pathophysiological Backgrounds

من الهفوات الشائعة عند تقييم الأضرار والمضاعفات الصحية لحروب الخليج 1991- 2004 هو إرجاع كل مسبباتها إلى استعمال اليورانيوم المنضب فقط ومن ثم التركيز المباشر على الأمراض السرطانية التي تعزى فعلاً إلى هذا العامل المشع بحيث يصبح تفسير الظواهر المرضية الأخرى أقل وضوحاً.

ولهذه الاسباب وبعد تجمع المعلومات والدلائل العلمية والطبية الاضافية منذ ذلك الحين وإلى يومنا هذا فقد أصبح من الضروري اعادة النظر في الأدلة الطبية والتفسيرات العلمية للظواهر المرضية التي تلت تلك الحروب وبضمنها السرطان. ونعني بالظواهر المرضية هنا هي الأعراض التي ظهرت فجأة في المدنيين ولا سيما العراق و في العسكريين الذين شاركوا في العمليات وسجلوا تعرضهم للمواد الكيمياوية أولاً شعاع اليورانيوم في أسلحتهم والتي لا تزال غير واضحة التفسير. وتشمل هذه المشاكل الصحية ما يلي:

1- العقم وانخفاض نسبة الخصوبة في الجنسين و خاصة الذكور و الذي يمكن أن يعزى إلى التلف المباشر للمادة الوراثية في المبايض و ذلك بسبب التعرض المباشر للإشعاع أو بسبب وراثة هذا التلف عندما يكون مسبباً عن تفاعل ما فوق وراثي في الخلايا الجرثومية (الكاميتات) في الرحم (*[243]، *[244]).

[243] Maconochie, N. (2004). Infertility among male UK veterans of the 1990-1 Gulf war: reproductive cohort study,*BMJ*;**329**:196-201 (24 July).

2- الاجهاض المبكر والذي يمكن أن يعزى إلى تلف أقصى في المادة الوراثية لا يمكن للجنين بعده البقاء على قيد الحياة. و كذلك ظهور التشوهات الجنينية بنسب غير طبيعية و ارتفاع نسب العاهات الولادية و موت الأطفال المبكر بسبب التلف الشديد في المورثات (*245)

3- انخفاض نسبة المواليد الذكور عن الإناث (من 1000انثى : 1050 ذكر إلى انثى 1000: ذكر 860 في عمر 0-4 سنوات) وذلك بسبب رهافة الأجسام الصبغية الذكرية (كروموسوم الواي) وسرعة تأثرها وتلفها بالإشعاع والكيميائي مقارنة بكروموسومات (الاكس) الأنثوية (*246).

4- ظهور الأورام السرطانية بسرعة فائقة وبنسب عالية غير مسبوقة في الأطفال والبالغين (*247) ومع وضوح الرؤية لماهية تلك الأعراض المرضية وارجاعها إلى الأسس الخلوية للأمراض سنتمكن بصورة عامة من تحديد سببين أساسيين لحدوثها وهما:

أ– التلف الوراثي (الجيني) و تخدشات الحامض النووي الدي اوكسي رايبوزي DNA المؤديين إلى الطفرات الوراثية.

ب– التفاعلات الما فوق أو ما حول وراثية (الابيجينية) و التي تعطل عمل المورثات إما بتصميتها أو بتحفيز تعبيراتها الوراثية فوق الحد الطبيعي مما يؤدي بدوره إلى حدوث الطفرات الوراثية و إلى ظهور خلايا ذات خصائص وراثية غير طبيعية.

---

[244] www.indexmundi.com/iraq/total_fertility_rate.html (2008), (from CIA World Facebook). Retrieved 7/3/2009

[245] Alaani,Samira T. and Miri'e, A. (2013). Case Report: left hand Acheiria in 3 newborns within a period of 3 months during the year 2011 in Falluja general hospital,*Clin.Med.Res*.;**2** (4):84-88.

[246] Busby, Chris, Hamdan, M. & Ariabi, E. (2010). Cancer, Infant Mortality, and Birth Sex-Ratio in Falluja, Iraq 2005-2009, *Int. J. Environ. Res. Public Health*; **7**:2828-2837.

[247] Habib, Omran, et al (2007). Cancer Registration in Basrah: Preliminary Results, *Asian Pacific J. Can. Prev*. ; **8**: 187-190.

أ– التعرض لإشعاع اليورانيوم كسبب مباشر للتلف الوراثي (الجيني):

إن التعرض للإشعاع الذري في اليورانيوم المنضب وبالذات أشعة (جاما) المؤينة للمركبات الخلوية هو سبب رئيسي ومباشر لتلف المورثات وظهور الأعراض المرضية أعلاه والتي تنوء المنطقة كلها تحت عنوتها منذ عام 1991 وإلى يومنا هذا. لقد كانت احصائيات حالات السرطان المسجلة رسمياً في العراق قبل عام 1991 مشابهة لباقي الدول العربية (*[248]). أما بعد عام 1991 فقد ازدادت حالات السرطان المسجلة رسمياً في العراق والبصرة بصورة خاصة بوضوح (*[249]،*[250]).وشملت هذه الحالات سرطانات الدم الأبيض (اللوكيميا) والجهاز اللمفاوي والرئة وسرطانات الثدي في النساء خاصة و ذلك اضافة إلى سرطان المثانة الذي كان على رأس القائمة في العراق و الشرق الأوسط دائماً (*[251]). كما أن الملاحظ هو أن تلك الحالات السرطانية تميزت بشدتها وشراستها وسرعة ظهورها نسبياً مقارنة بما هو متوقع من خصائص المرض و بطئ نمو العملية السرطانية و مرور سنين طويلة تقدر بالعشرات، عادة منذ اكتمال التحول السرطاني في نواة الخلية إلى نمو الورم وحتى وصوله إلى حجم يمكن معه للتقنيات المتوفرة تشخيصه ومن ثم ظهوره للعيان.

وللتوضيح فإن تحول الخلايا الطبيعية إلى متسرطنة هي عملية معقدة تتضمن ثلاث مراحل قد تطول أو تقصر و قد تتصادف مع بعضها في وقت واحد في مجموعات مختلفة من خلايا النسيج الواحد حسب الظروف ألا و هي: الابتداء initiation و التحفيز promotion و التقدم أو التطور progression. وتحدث في كل من هذه المراحل طفرات وراثية متعاقبة ومتجمعة في المادة الوراثية لنواة الخلية تتسبب *عادة* عن التعرض لعامل ذو خاصية مسرطنة شديدة أو بتراكيز عالية. ويسبب التعرض المستمر أو المتعاقب للعوامل المسرطنة الإسراع في تكوين الورم السرطاني وزيادة خصائصه الشرسة tumor aggressiveness. كما أن وجود أكثر من عامل مسرطن أو تصادف وجود عوامل

[248] Al-Fouadi, Asia and Parkin, D.M. (1984).*Intern.J.Cancer*;**34**(2):207-213.

[249] Al-Azzawi, Souad (2006).Depleted Uranium Radioactive Contamination In Iraq: An Overview Presented at the 3rd ICBUW International Conference Hiroshima, 3-6 August 2006 (from www.brusselstribunal.org).

[250] Habib, Omran, et al (2007). Cancer Registration in Basrah: Preliminary Results, *Asian Pacific J. Can. Prev.* ; **8**: 187-190.

[251] Al-Ali, Jawad (2006).Epidemiological study at the South of Iraq (Basrah City). From a symposium entitled (Cancer Trends in Basrah/IRAQ) – Houses of Parliament, Finland 12 Sept. 2006

أخرى هي بحد ذاتها غير مسرطنة ولكنها تحفز أو تساعد على هذه التغيرات الخلوية يسرع من عملية التسرطن وظهور الأورام السرطانية. وتلعب العوامل البيئية والفردية (كالجوع والمرض وضعف المناعة) دورها في هذه العملية أيضاً.

وكما ورد في شهادة اختصاصية مفصلة إلى لجنة الدفاع في البرلمان البلجيكي في 20-11-2006 حول كيفية تسبب اشعاع اليورانيوم المنضب للتلف الوراثي تضمنت هذه التأثيرات تخديش الأجسام الصبغية (الكروموسومات) كجزء من مرحلة الابتداء initiation في عملية التسرطن و أكسدة الحامض النووي دي.أن .أي DNA مما يسبب تلفه وقطع خيوطه و تلف المورثات و احتلال توازن صفوفها على الخيط النووي فتنتقل هذه من أماكنها الطبيعية إلى أخرى أو ما يعرف بالطفرة الوراثية فيختل التركيب الوراثي للخلية وتباعاً المسارات الكيميائية التي تلعب دوراً في عملية التعبير الوراثي عند أن قسام الخلية (*[252]).

ومن الجدير بالذكر هو أن تأين هلام الخلايا والمادة الوراثية المتعرضة لإشعاع اليورانيوم هو حالة دائمة لا تزول من الجسم حتى موته. أما في البيئة والمياه الملوثة والتربة فتتحلل هذه الاشعاعات تبعاً للتاريخ الطبيعي للفعالية الاشعاعية والذي يقدر نصف عمره (أي الوقت اللازم لفقدان نصف فعاليته الطبيعية) في اليورانيوم المنضب ب 4,5 بليون سنة.

وفي عام 2003 قصفت معظم أنحاء العراق مرة ثانية باليورانيوم المنضب ومواد كيميائية أخرى وشملت العمليات هذه المرة المناطق المأهولة بالسكان. و كما كان متوقعاً، فقد امتلأت المؤسسات الصحية في كل أنحاء العراق بحالات السرطان والاجهاض المبكر والأجنة المشوهة. كما تعرضت مدينة الفلوجة في الوسط عام 2004 إلى أسلحة الفسفور الأبيض (WP) (*[253]) والذي استعمل بتراكيز قدرت ب 1870 مرة على الأقل أعلى مما هو مسموح به للاستعمالات العسكرية غير القتالية كتركيز أقصى (0.1 ملغم للمتر المكعب من الجسم) (*[254]،*[255]). وتلى ذلك وبال من التشوهات الجنينية لا يزال مستمراً إلى يومنا هذا (*[256]).

---

[252] Baverstock, Keith (2006).Presentation to the Defence Committee of The Belgian House of Representatives, 20 November 2006.

[253] Cobb, J. T. (Captain) (2005).The Battle for Falluja, *Field Artillary* (March-April): page 26

[254] Arnaot, May R. (2012).The mechanism of White Phosphorous burns and the legal implications (unpublished study).

ومن الملاحظ الآن وبعد مرور أكثر من جيل كامل على تعرض المنطقة للإشعاع، أن نسبة ظهور الأورام السرطانية لا تزال مرتفعة ولكن عملية التسرطن تحولت من الطور الحاد إلى الأطوار المزمنة وامتدت من مرحلة التعرض المباشر وشبه المباشر (عن طريق البيئة الملوثة مباشرة) لتشمل أيضاً وراثة التلف الجيني من جيل إلى جيل. فقد ثبت علمياً أنها إضافة إلى التأثيرات المباشرة للإشعاع على الخلايا المتعرضة فأن التأينات الخلوية يمكنها أن تتسرب بطرق ومسارات كيميائية إلى الخلايا المجاورة (وذلك عن طريق إرسال اشارات التلف واستقبالها ما بين خلية وأخرى). كما ثبت أيضاً بعد تلف الخلايا أن المسارات الكيمياوية اللاطبيعية يمكنها أن تنتقل إلى خلايا أخرى طبيعية في مناطق بعيدة من الجسم لم تتعرض للإشعاع أو ما سمي ب (التأثير العابر للإشعاع bijstander effect). والأهم من هذا كله هو أن المادة الوراثية التالفة في الخلايا المتأينة للمتعرضين بالإشعاع يمكن أن تورث بين الأجيال إذا ما وصلت إلى الخلايا الجرثومية بأي شكل من الاشكال (*[257]).

ب. التعرض للفسفور الأبيض والتفاعلات الما فوق أو ما حول وراثية (الابيجينية) Epigenetic reactions كسبب للتلف الجيني:

لم يكن دور النظام الما فوق وراثي واضحاً تماماً حتى عام 2009 حين تبلور كنتيجة مباشرة لفك الشفرة الوراثية للجينوم البشري عام 2003 وتطور تقنيات الأحياء الجزيئية. ويقصد بالنظام الما فوق أو ما حول الوراثي هو التفاعلات الكيمياوية التي تؤثر على المادة الوراثية في الحامض النووي الدي اوكسي رايبوزي (دي. أن. اي.) وتعبيرها ووظائفها بدون أن تتغير المورثات نفسها. ويوصف مجموع هذه التفاعلات على خيطي الدي. أن. أي. (بالابيجينوم). تحدث هذه التفاعلات بسبب وجود عوامل محفزة (ابيجينات) خارج الخلية إما في الجسم (كالهورمونات او وجود مواد كيمياوية في الدم مثلاً) أو خارج الجسم (كالتلوث البيئي بالسموم مثلاً). وتوجد بالأصل كنوع من التطور الإيجابي فقد وجد بأنها هي المسؤولة مثلاً عن التغايرات الطبيعية في خلايا الجسم برغم وجود نفس التركيب الوراثي فيها وكذلك عن قابلية

---

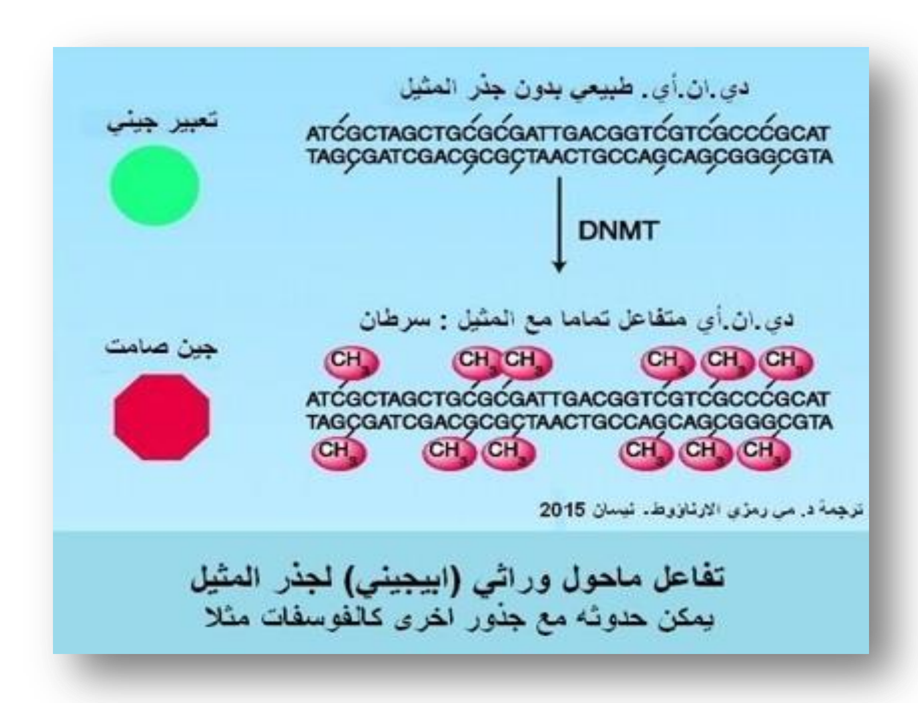
[255] www.epa.gov./IRIS/subs/0460.html,White phosphorous (CASRN7723-14-0), update of(16 March 2010).

[256] www.birthdefects.FGH (Falluja General Hospital).

[257] Habib, Omran, et al (2007). Cancer Registration in Basrah: Preliminary Results, *Asian Pacific J. Can. Prev.* ; **8**: 187-190.

الجسم للتأقلم على الظروف المتغيرة حوله طبيعية كانت أم غير طبيعية كالجوع مثلاً. وتعرف (الصفة الابيجينية) بأنها الصفة المكتسبة الثابتة التوارث والناتجة عن تغيرات في الاجسام الصبغية بدون أن يتغير ترتيب قواعد الدي. أن. أي.(*[258]).

تشمل التفاعلات الكيمياوية الابيجينية جذور المثيل والاسيتيل والفوسفوريل واليوبيكويتين والسومو SUMOylation وأخرى لا مجال لذكرها بعضها لا يزال قيد البحث (*[259]). تؤثر هذه التفاعلات على التعبير الوراثي وبالتالي على نوع عملية الأيض ومنتجاتها في الخلية نفسها وبالتالي وظائفها. وقد يكون التفاعل (تصميتي) إذا ما ربطت آصرته الكيميائية ما بين خيطي الدي. أن. اي. (عادة على قاعدتي السايتوسين والكوانين) بحيث يتعطل المورث المشمول عن العمل تماماً. وقد يكون تصميتياً أو تحفيزياً.



تفاعل ماحول وراثي (ابيجيني) لجذر المثيل
يمكن حدوثه مع جذور اخرى كالفوسفات مثلا

---

[258] Berger,Shelly et al (2009). An operational definition of epigenetics,*Genes & Development*;**23**:781-783.

[259] Maunakea, A., Chepelev, I., Zhao, K. (2010). Epigenetic Mapping in Normal and Disease States. *Circulation Research*;**107**: 327-339.



إذا حدث التفاعل بتحوير زلال الهستون الذي يلتف ما حول وما بين خيطي الدي. أن .اي. ليحويهما مكوناً هيكل الجسم الصبغي. وكذلك يمكن للتفاعلات الابيجينية أن تحور مركبات الأيض في الخلية بتأثيرها على الحوامض الرايبوزية RNA التي تلعب أدواراً مهمة في عمليات التعبير الوراثي والايض (*[260]،*[261]). تؤدي التفاعلات الما حول وراثية إلى ظهور متلازمات التشوهات الولادية وخاصة في الجهاز العصبي والعظام ونمو الرأس والاصابع وكذلك الأعضاء التناسلية (خاصة عندما يكون التلف الابيجيني متوارثاً عبر الكروموسوم الأنثوي X- linked) إضافة إلى التخلف العقلي وتشوهات جسمية أخرى في النمو. ونذكر على سبيل المثال متلازمة قصر الأصابع والتأخر العقلي (BDMR syndrome) ومتلازمة ويفر (Weaver syndrome) التي تصاحبها بعض أنواع سرطان الدم و كذلك بعض المتلازمات الشاملة لأنواع معينة من الألفا ثالاسيميا (نوع من فقر الدم المسبب عن زلال غير طبيعي في كريات الدم الحمراء) (*[262]).

---

[260] Bhudavarapu, V., Chaves, M. & Tyler, J. (2013). How is epigenetic information maintained through DNA replication?, *Epigenetics & Chromosomes*; **6**:32.

[261] Mohtat, D. & Susztak, K. (2010). Fine Tuning Gene Expression: The Epigenome, *Semin.Nephrol.*;**30**(5): 468-476 (September).

[262] Berdasco, M & Esteller,M. (2013).Genetic syndromes caused by mutations in epigenetic genes, *Hum.Genet.*;132:359-383.

وتكون نصف الطفرات الوراثية المسببة عن التفاعلات الابيجينية وراثية عن طريق الكروموسومات الجسمية أو الجنسية وذلك بأن تنقلها من خلايا الأم إلى خلايا الجنين ثم إلى الخلايا الجرثومية الجنينية (المكونة للحيامن والبويضات فيما بعد) ويسمى هذا النصف المتوارث ب (طبعات الوالدين Parental imprinting). أما النصف **الآخر** فيمحي مرة أثناء انقسام البويضة المخصبة مباشرة بعد الإخصاب. ومرة أخرى عندما تتكون الخلايا الجرثومية في الاعضاء التناسلية للجنين. ويتم ذلك بعكس التفاعل الابيجيني و إزالة الجذر الكيميائي من المادة الوراثية. وبهذه العملية تعاد برمجة الخلية وخلق أماكن شاغرة في المادة الوراثية لتفاعلات ابيجينية جديدة متعلقة بحياة الطفل بعد ولادته (*[263]).

ومن المعتقد (وهذه النظرية تطرح لأول مرة على هذا الموقع) بأن الكثير من التشوهات الولادية التي تحدث في الفلوجة تعود في الحقيقة إلى متلازمات ما حول وراثية مسببة عن تفاعلات فوسفاتية phosphorylation أو مثيلية methylation أو جذور كيميائية أخرى مع مكونات المادة الوراثية. ولكن فقدان البحوث العلمية والسريرية الصحيحة في هذا المجال يعني فقدان ثروة علمية تم في الحقيقة توثيق بعضها بالصور (*[264]) والمطلوب بعد هذا هو البدء بإجراء البحوث اللازمة عليها وفق النظريات الصحيحة و في الاتجاهات العلمية والسريرية المطلوبة.

المشاكل المباشرة بالأرقام و الأخطار الصحية غير المباشرة:

أدى التعتيم الشامل في السنين الأولى بعد الحرب و نكران استعمال أي مواد سامة أو ملوثة في منطقة الخليج إلى الاعتماد الكبير على الصحف العالمية و الصحفيين لاستقصاء المعلومات عما كان يجري على أرض الواقع حيث أصبح الإعلام هو المصدر شبه الوحيد لهذه المعلومات مدعومة بتصريحات العاملين في مجالات الصحة و الاختصاصيين الذين كانوا على اطلاع مباشر لمجريات الأمور و لعدة سنوات آنذاك.

---

[263] Seisenberger, Stefanie et al (2013). Reprogramming DNA methylation in the mammalian life cycle: building and breaking epigenetic barriers, *Phil.Trans.R.Soc. B.*;**368**: 1-11 (19 Nov. 2012).

[264] www.birthdefects.FGH (Falluja General Hospital).

و من هذا اعتمد المقال على بعض المصادر الصحفية المعروفة برصانتها و التي كانت تنشر تقاريرها عن الأضرار الصحية التي نتجت عن استعمال اليورانيوم و الفسفور الأبيض وغيرهما من الملوثات السامة قبيل البدء بالبحوث العلمية المختصة التي جاءت فيما بعد موثقة لهذه الأضرار.

كان جم لودرديل يعمل مهندساً للمعادن قبل التحاقهِ بالخدمة في الجيش الأمريكي و لهذا كان يعرف جيداً معنى ذلك الضباب الكثيف الأسود الذي انهمر بدون انقطاع على المعسكر الواقع في المنطقة الحدودية بين العراق و الكويت. و في ذلك اليوم من عام 2005 كتب لزوجته أن الجميع كانوا يشتكون من حرقة العين والفم والصداع. وبعد عودته إلى أمريكا استيقظ يوماً وهو يشعر بحرقة في حنجرته. و لم تمض 18 شهراً حتى كان قد توفي بسرطان الفم والحنجرة و الرقبة. كان صنفاً شرساً جداً من الأورام لا يظهر إلا في 1% من أشد المدخنين و متعاطي القات كما صرح طبيبه المعالج. و وصف جندي مارين أمريكي آخر كان يعاني من سرطان القولون النهائي ما حدث في الكويت على حدود العراق بعد عودته قائلاً: "لقد كانت مصافي النفط و معامل الإسمنت و الكلورين و حامض الكبريتيك كلها تقذف محتوياتها الخام علينا بدون أية سيطرة". ([265]*).

وبينما كانت غرف الانتظار في مركز ولتر ريد الطبي العسكري تمتلئ بالجنود الأمريكان العائدين من منطقة الخليج وهم يعانون من السرطانات و مشاكل العقم، كانت الجهات الرسمية من كل الأطراف لا تزال تنكر تماماً وجود مشكلة صحية ما بسبب حرب الخليج منذ البداية. فصرح في يناير عام 2001 مثلاً مايكل كرك باترك المتحدث باسم البنتاغون أمام الناتو: " لم ير الأمريكان سرطاناً في قواتهم " و ذلك في نفس الوقت الذي كانت المصادر الطبية تؤيد بأن واحداً من كل 50 جندي أمريكي كان يعاني من سرطان هوجكنز اللمفاوي كما وجدت تراكيز عالية لليورانيوم المشع في السائل المنوي لخمسة من 17 جندي أمريكي متعرض([266]*).

و في دراسة أجريت عام 2004 على 10465 عسكري بريطاني شارك في الخليج من الذكور و7376 عسكري لم يشارك ظهر بأن نسبة العقم في البريطانيين المشاركين في حروب الخليج كانت أعلى منها في الذين لم يشاركوا. وصنفت

[265] McClain, Carla (2007). Cancer in Iraq Vets Shows Toxic Exposure Killing Iraqis. *Arizona Daily Star;* 28 Oct.2007.

[266] Dan Fahey (2008). Environmental and Health consequences of the use of Depleted Uranium Munition, in (McDonald, A. et al; The Internal Legal Regulations of the use of Depleted Uranium Weapons: A Cautionary Approach, Den Haag , Asser Press 2008).

الدراسة (العقم) إلى نوعين: نوع I (Type I Infertility) وهو الفشل التام لتسبيب الحمل ونوع II (Type II Infertility) وهو الفشل في تسبيب حمل ينتهي بجنين حي. فوجدت أن نسبة النوع الأول من العقم في جنود الخليج هي 2.5 % يقابلها 1.7 % في المجموعة الثانية. ونسبة النوع الثاني من العقم في المشاركين بحروب الخليج هي 3.4 % يقابلها 2.3 % في غير المشاركين. كما لوحظ أيضاً تأخر حدوث الحمل عند المشاركين في الخليج و وجود نسبة أعلى من تشوهات الحيامن (teratospermia) عندهم. (*[267]).

أما في العراق فقد اشار تقرير للسي.آي.أي. الأمريكية أعلن عام 2008 إلى تأثيرات صحية مقارنة في النساء العراقيات حيث انخفضت نسبة الخصوبة الكلية TFR (Total Fertility Rate) (وهي عدد الولادات لكل امرأة خلال فترة الخصوبة) من 4.87 في عام 2000 إلى 3.97 في عام 2008 أي بمعدل 2.46 %. كما أشار نفس التقرير إلى ارتفاع نسبة حدوث سرطانات الاطفال (Incident Rate IR/100.000) في عمر ما تحت ال15 سنة في البصرة من 3.9% في 1990 إلى 13% في عام 2000. رافقها ارتفاع سرطان الدم الأبيض (اللوكيميا) في أطفال البصرة بعمر أقل من 5 سنوات من 13.3% عام 1990 إلى 56.7% عام 2000. ويعتبر اللوكيميا مؤشر مباشر إلى التأثر بالإشعاع عند الاطفال (*[268]).

و لوحظ انتشار السرطانات و اختلالات الوظائف التكاثرية في الجنود العراقيين الذين شاركوا في العمليات أيضاً. ففي 1997 ازدادت سرطانات الدم و اللمف و الرئتين و الجهاز الهضمي بنسبة أربع حالات لكل حالة واحدة في جنود الحلفاء. و ذكر نفس المصدر أن نسبة التشوهات الولادية ارتفعت من 11 /100,000 في 1989 إلى 100,000/116 في 2001. أما سرطانات الأطفال فقد صرح الباحثون في كلية الطب / جامعة البصرة و الذين كانوا بصدد احصاءها قبيل الحرب بأنها ارتفعت بضراوة ما بين 1990 - 1999إلى 242% لعامة الأنواع و

---

[267] Maconochie, Noreen, Pat Doyle and Claire Carson (2004). Infertility among male UK veterans of the 1990-1 Gulf war: reproductive cohort study. *BMJ*;**329**:196-201 (24 July).

[268] CIA World Facebook (2008). Iraq Total Fertility Rate (retrieved on 7/3/2009 from www.indexmundi.com/iraq/total_fertility_rate.html).

100% للوكيميا بالذات. كما لوحظ بأن الأطفال بعمر 0-4 سنين كانوا 30% أصغر حجماً مقارنة بالأطفال الذين ولدوا قبل العمليات في نفس هذا العمر (*[269]).

وبعد قصف الفلوجة في 2003 -2004 نقلت الأخبار ازدياد تشوهات و أمراض القلب الولادية ب 13 مرة مقارنة بالنسب الأوربية (*[270]). كما ظهرت تشوهات الهيكل العظمي وحالات ولادية أخرى لم تكن معروفة سابقاً.

و في بغداد ذكرت صحيفة الجارديان البريطانية في 13/ 10/ 2009 نقلاً عن طبيب عراقي كان يعمل مستشاراً في منظمة الصحة العالمية أن عدد السرطانات ازداد إلى عشر مرات بصورة عامة و خاصة سرطانات الثدي في النساء بعمر 35 سنة المبكر. كما لوحظ ازدياد سرطانات الدماغ و النخاع الشوكي في الأطفال بعمر تحت السنتين إلى حالتين في اليوم (*[271]). وذكر تأخر نمو الأطفال بعمر 12 سنة بناءاً على القياس الاشعاعي لعمر العظام ب 26 شهراً للذكور و 6 أشهر للإناث مقارنة بنفس العمر في ولاية مشيجان الأمريكية (*[272]).

وفي 2010/7/24 ذكرت صحيفة الاندبندنت البريطانية نقلاً عن بحث عراقي - أوربي مشترك بأن نسبة موت الأطفال المبكر في الفلوجة ارتفعت بعد القصف إلى 80 وفاة لكل 1000 ولادة مقارنة ب 19 وفاة في مصر و17 وفاة في الاردن و 9.7 وفاة في الكويت لكل 1000 ولادة ، و ارتفعت حالات لوكيميا الأطفال 38 مرة عن المعدل العالمي مقارنة بارتفاعها 17 مرة بعد قنبلة هيروشيما الذرية في اليابان (*[273]). وقد لاحظ هذا الفريق البحثي ما بين 2005 -2010 أعراض ما يسمى بالضغط الوراثي التي تمثلت بانخفاض نسبة المواليد الذكور عن الاناث ب 18%

---

[269] Cogan, James (2005). Soaring Birth deformities and child cancer rate in Iraq, *World Socialist Web Site* www.wsw.org,10/5/2005.

[270] Jamail, Dahr (2012). Falluja babies under new kind of siege, *Al-Jazera (English);* 6/1/2012.

[271] Martin Chulov (2009). Huge Rise in Birth Defects in Falluja ; www.guardian.co.uk ,15/11/2009

[272] Smellman, Lawrence (2003). Iraq's real WMD crime, *Al-Jazera* (Archive in English), 30/10/2003

[273] Patrick Cockburn (2010). Toxic legacy of US assault on Fallujah 'worse than Hiroshima'. *The Independent;* Saturday 24 July 2010.

من 1050 ذكر/1000 أنثى (النسبة الطبيعية) إلى 860 ذكر /1000 أنثى. كما لوحظ ازدياد السرطانات في عمر تحت 15 سنة 12 مرة و ذلك بسبب تعرض كبير لعوامل مسببة للطفرات الوراثية كما فسرت الورقة (*[274]).

ثم أعلنت في 17/ 10/ 2011 نتائج التحاليل التي أجراها ذلك الفريق البحثي لنماذج الشعر التي أخذت من 25 عائلة تمثل والدي الأطفال المشوهين بالولادة حيث قيست تراكيز عالية من اليورانيوم المشع و الزئبق و البزموث و النيكل و الرصاص و الزرنيخ و معادن أخرى حتى في شعور المحجبات من النساء مما دل على أن مصدر التلوث كان في التربة و ليس من الجو (*[275]).

وفي 2012/1/6 أعلنت اختصاصية الأطفال في مستشفى الفلوجة د. سميرة العاني عن (انفجار في عدد التشوهات الولادية) حين سجلت 677 حالة خلال شهر تشرين الأول (اكتوبر) 2011 و ارتفع العدد إلى 699 في 29 كانون الأول (ديسمبر) 2011 (*[276]).

وفي2007 نشرت احصائيات السرطان الرسمية في مدينة البصرة بعد فتح سجل خاص لهذا الغرض إضافة إلى سجلات الأمراض و الطب العدلي في كلية الطب بجامعة البصرة و ردهات السرطانيات في المستشفى التعليمي و مستشفى الولادة هناك. و ثبت ازدياد السرطانات بشكل عام لكل الأعمار حيث وصلت نسبته إلى 100.000/74.3 و كانت أعلى في النساء من الرجال. كما لوحظ ان هذه النسبة ازدادت طردياً مع العمر حتى وصلت إلى 660/ 100.000 في عمر 65 سنة. و كانت أكثر الحالات شيوعاً في الرجال هي سرطانات المثانة، اللمف، الجلد، الرئتين، الحنجرة، سرطان الدم الابيض، البلعوم ثم الأنسجة الرخوة. أما في النساء فقد كانت نسب سرطاني الثدي والغدة الدرقية عالية إضافة إلى سرطانات الجهاز التكاثري. و من الجدير بالملاحظة في هذه الدراسة الإحصائية أن نسبة السرطانات بعد تصحيحها

---

[274] Busby, Chris et al (2010). Cancer Infant Mortality and Birth sex-ratio in Falluja, Iraq 2005-2009; *Int. J. Res. Pub. Health*; **7**: 2828-2837.

[275] Busby, Chris and Hamdan, Malak The cause of congenital anomalies and cancer in Falluja /Iraq is identified as enriched Uranium from novel weapon systems deployed by the US. (Press Release 17/10/2011).

[276] Mailonline (2010). The curse of Falluja: Women warned not to have babies because of rise in birth defects since US assault, 5/3/2010

إحصائياً للعمر في مدينة البصرة وحدها كانت 123.4 /100.000 وهي أعلى من البحرين و الكويت و الأردن وتركيا و إيران (*[277]).

هذا فيما يتعلق بالأضرار الصحية المباشرة للتلوث البيئي بالمواد المشعة والسامة اثناء حرب الخليج. **أما** بالنسبة للتأثيرات الصحية غير المباشرة (أي اللاحقة) بهذا الشأن فلا توجد الكثير من الدراسات عنها رغم خطورة هذا الموضوع واهميته كون التلوث الاشعاعي لا ينتهي الا بانتهاء عمر النظير المشع الذي يقدر بحوالي 4.5 بليون سنة مما يعني عملياً إلى الأبد! كما أن التأثيرات الصحية بعيدة المدى للكثير من المواد الكيمياوية التي استعملت لأول مرة بشكل عشوائي وغير مدروس بإمعان تبقى مبهمة لحد الآن.





بالإضافة إلى التعرض المباشر للتلوث عن طريق الجلد و الفم و التنفس، فقد تركت المعدات العسكرية في أماكنها على الرمال طول السنين تحت عوامل التعرية الجوية. و تتوقع الدراسات الابيديميولوجية تنازل حالات التعرض المباشر وتصاعد حالات التعرض غير المباشر للملوثات البيئية السامة تدريجياً. و من أهم طرق التعرض غير المباشر هي:

1. إثارة التراب الملوث أو نقله طبيعياً كما في العواصف و الأمطار و السيول أو عن طريق الإنسان كأعمال البناء والنقل مثلاً مما يسبب تلوث مناطق إضافية بعيدة و مصادر المياه و المرعى.
2. تفاعل اليورانيوم المشع مع خلايا المواد العضوية و التسرب معها على سطح الأرض أو إلى داخل التربة.
3. الفشل في تجنب المصادر الملوثة للإنسان و الحيوان كترك الأطفال يلعبون حولها أو تخفيف المحاصيل على التربة الملوثة أو استعمال المعادن والأجهزة المتروكة لأغراض استهلاكية بسبب الجهل و الاهمال وافتقاد برامج التوعية العامة.
4. تعري وصدأ المعدات المشعة ثم تسرب المواد المشعة و السامة إلى باطن التربة و منها إلى المياه الجوفية بتأثير عوامل التعرية الطبيعية و الأمطار.

[277] Habib, Omran S. et al (2007). Cancer Registration in Basrah 2005: Preliminary Results, *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*; **8**: 187-190.

وبالنسبة للنقطة الأخيرة تعتمد سرعة تعري وعمق تسرب المواد المشعة على نوع التربة و ملوحتها و درجة الحرارة و وجود مواد عضوية فيها. و يكون هذا على أسرعه في التربة الرملية عالية الأوكسجين و الملوحة و في درجات الحرارة العالية و أقله في التربة الصخرية (كما حدث في جمهورية مونتينكرو). كما تعتمد نسبة تلوث مصادر المياه بدورها على سرعة التعري (*[278]).

و لا يتحقق تلوث المياه الجوفية إلا بعد عدة سنين من تلوث التربة و لهذا فمتابعة الدراسات البيئية في هذا الموضوع هي من الأهمية بمكان. و كمثال للتوضيح، في التسعينات وجد الباحثون الكويتيون تسربات اليورانيوم المشع إلى التربة في موقع الدوحة لخزن العتاد. و في 1995 قاس الأمريكان الاشعاع في موقع بوني يارد غرب الكويت ووجدوا نسباً تزيد 20-24 مرة عن الحد الأدنى المقبول. وفي 2003 - 2004 أزال المتعهدون الأمريكان حوالي 22 طن من شظايا اليورانيوم المشع من حقل العمليات في العديري. و مع هذا فلم يوجد أي تلوث في المياه الجوفية أو مياه الخليج العربي عام 2005 كما يبدو (*[279]).

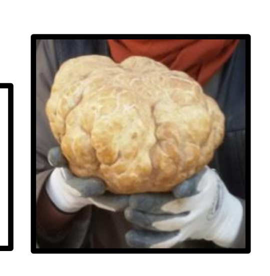


تشوهات ولادية في الحيوانات أيضاً بدون أية دراسات

ومن الجدير بالذكر أن بعض المحاصيل و النباتات التي قد توجد في مراعي الحيوان أو تستهلك مباشرة من قبل الانسان تعتبر من (المجمعات الطبيعية Bioaccumulators) لليورانيوم المشع الذي قد يتراكم فيها و خاصة النباتات الجذرية كالجزر و كذلك الحنطة و الجت و قصب السكر. و يصح هذا على بعض الأعضاء الحيوانية التي قد يستهلكها البشر كالكليتين مثلاً.

[278] Dan Fahey (2008). Environmental and Health consequences of the use of Depleted Uranium Munition, in (McDonald, A. et al; The Internal Legal Regulations of the use of Depleted Uranium Weapons: A Cautionary Approach, Den Haag , Asser Press 2008).

[279] Al-Zamel, A.Z., Bou-Rabee, F., Olszewski and Bem, H. (2005). Natural Radionuclides and 137C's activity concentration in the bottom sediment cores from Kuwait Bay, *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*;**266**(2):269-276.



الكمأة الصحراوية بدأت تظهر بأحجام غير طبيعية في منطقة الخليج

و مع كل ما سبق أعلاه فلا توجد هناك دراسات بيئية كافية أو متابعات جدية لهذه السابقة الخطيرة في منطقة الخليج آخذين بنظر الاعتبار أن حالات التشوه الولادي في الحيوانات الحقلية مستمرة أيضاً بدون أية احصائيات رسمية، كما أن بعض أنواع المحاصيل الصحراوية كالكمأة مثلاً بدأت بالظهور بأحجام غير طبيعية لكي تباع وتستهلك بدون أية محاذير مما يدعو إلى المبادرة السريعة والتخطيط المشترك لمواجهة هذه المشاكل حاضراً و مستقبلاً إن لم يكن قد فات الأوان.

ماذا عن المستقبل؟

فيما سبق شرحنا التغييرات الحيوية المهمة التي حصلت في البيئة الخليجية منذ عام 1991 و لحد الآن على أثر التلوث البيئي المقصود أثناء النزاعات العسكرية في المنطقة خلال الربع قرن الماضي.

وكما ظهر من الطروحات السابقة التي وثقت بالبحوث والاحصائيات و التقارير العلمية و الطبية فقد امتد التلوث منذ عامي 1991 و 2003 ولحد الآن عبر الحدود الجغرافية بدون أي اعتبار للخلافات السياسية أو لوجهات النظر الفردية إلى كل انحاء المناطق المحيطة ليشمل البيئة الصحراوية و المدن المجاورة و ربما إلى أبعد من هذا مسبباً مشاكلاً صحية بعيدة المدى.

ومما لا شك فيه أيضاً أنه على الرغم من قلة الاهتمامات الرسمية بهذه المشاكل البيئية والصحية المهمة بل و محاولات نكران وجودها تماماً إلا ان هذا لم يغير من حقيقة دخول الملوثات إلى دورات الحياة الطبيعية و تسربها إلى النباتات و المرعى ولحوم الحيوانات و مياه الأنهار و الاسماك و مياه الشرب.

هذا بالإضافة إلى ان هذه التسربات الملوثة للبيئة و المضرة بالصحة لا تزال مستمرة إلى هذه اللحظة بطبيعة الحال لأن أكثرية مصادر التلوث لا تزال باقية في اماكنها طيلة هذه السنين. و لم يتغير عبر الربع قرن الماضي من شيء إلا **أن** مراحل الظواهر المرضية المتسببة عنها تحولت من الأطوار الانفجارية الحادة إلى الأطوار الاستمرارية المزمنة بدون وجود أي تخطيط مستقبلي لكيفية مواجهة و التقليل من هذه الأضرار الصحية على المدى البعيد.

فمع ان البحوث والدراسات البيئية في المنطقة قد تدور حول مشكلة المياه و شحتها بصورة خاصة مثلاً إلا أنها لا تهتم فيما إذا كانت هناك سيطرة مستمرة لنوعية هذه المياه و ما إذا كانت هناك حلولاً جدية للوقاية من تسرب الملوثات إليها وخاصة المياه الجوفية التي تعتبر مصدراً رئيسياً للكثير من سكان الصحراء و حيواناتهم.

و هناك أيضاً بحوث بيئية تحذر من خطورة بقاء مخلفات الحرب الملوثة باليورانيوم في أماكنها و تتضمن توصيات عامة و حلول لإزالة هذه المخلفات إلا ان العقلية السياسية في حساب الأولويات تمنع حتى من أخذ هذه المحاولات بنظر الاعتبار كما يبدو(*[280]).

هذا على الصعيد البيئي بصورة عامة أما على الصعيد الصحي بصورة خاصة فمن الواضح كما تقدم أن المضاعفات الصحية لهذه الكارثة البيئية في المنطقة انعكست على السكان و مظاهر الحياة الأخرى بأشكال متعددة تحمل توابع اجتماعية واقتصادية خطيرة كالعقم في الجنسين والتشوهات الجنينية و التخلف العقلي وظهور السرطانات بشكل وبائي. و ان هذه المضاعفات الصحية تبقى هي الأخرى بدون أي اعتراف رسمي واضح و بدون أية حلول أو حتى محاولات ايجابية جدية لتقييمها وذلك من قبل كل الاطراف المعنية.

ولا يزال الأطباء، إن لم يمنعوا من التصريح، يشكون من استمرار الظواهر المرضية الناتجة عن التلوث البيئي الاشعاعي و الكيمياوي. و لاتزال نتائج البحوث و الدراسات غير مأخوذة بنظر الاعتبار. فالمتفائلون يأملون أن تزول المشكلة تلقائياً وبشكل طبيعي وهذا لن يحدث إلا بعد آلاف السنين. أما القلة المسؤولة فلا تريد أن تعرف عن هذه المأساة شيئاً إذ لم تتعد الردود الرسمية أكثر من فتح سجلات لإحصاء السرطان و تعداد حالاته و هي تمر!

أما عن خدمات التشخيص والعلاج فهي فردية و(مستعارة) سواء بإرسال المرضى إلى الخارج للعلاج أو باستيراد الوسائل والخبرات إلى الداخل بدون تخطيط مستقبلي أو دراسات و بحوث ابيديميولوجية محلية حتى عن طريق منظمة الصحة العالمية مثلاً بشكل يهتم بهذه المشكلة بالذات و يتناسب مع حجمها و بصورة متأقلمة مع الظروف البيئية و الصحية غير الاعتيادية للمنطقة كلها.

---

[280] Al-Ansari,Nadhir, Knutsson,Sven & Almuqdadi, Kadhim, 2014 . Engineering solution for Radioactive Waste in Iraq, *Journal of Advanced Science and Engineering Research*; **4** (1):18-36 (March)

و كمثال نذكر الافتقار التام للسياسات الوقائية و التوعية الصحية العامة حول مصادر التلوث (التي لا تزال جاثمة على الأرض وتحتها) ومواقعها وكيفية تفاديها و التوقي منها قدر الامكان مع أن هذا على أهميته ليس صعباً. فسياسات مجالس الصحة بصدد السرطانات لاتزال تشخيصية علاجية ماعدا بعض برامج مسح سرطان الثدي الايجابية و لكن هذه أتت ليس لأنه أصبح مشكلة كبيرة بسبب التلوث البيئي و إنما لأن سياسة المسح الدوري تطابق المواصفات الصحية العالمية و تقلدها بدون أهداف أخرى بالذات.

و إذا وضعنا بنظر الاعتبار من ناحية أن بلدان العالم الأخرى تخطط مستقبلاً حسب أوضاعها الصحية الداخلية الخاصة بها هي و ليس حسب أوضاعنا الصحية الداخلية نحن ثم وضعنا من الناحية الأخرى حالات السرطان المتعددة والوبائية المستوى بسبب التلوث البيئي يصبح التقليد الأعمى لسياسات البلدان الأخرى الصحية و إهمال التخطيط المباشر تأقلماً مع ظروفنا الخاصة غريباً وغير منطقي على وضوح فائدته العامة في كل الاحوال.

فالمشكلة تكمن في أن أكثرية المسؤولين في بلادنا لايزالون يربطون الأضرار البيئية و الصحية في السكان بالنزاعات السياسية التي أدت إليها. والحقيقة هي أن هذه الظواهر هي مضاعفات مأساوية بعيدة المدى لتلك النزاعات يجب أن تحتل أماكن مهمة في التخطيط على مستوى المنطقة ليست فقط لأنها بحد ذاتها لن تزول بزوال تلك الخلافات ولكن لأنها تخص الصحة العامة بشكل مباشر وجدي أيضاً وعلى الأخص الضحايا الأبرياء لهذه الأمراض. و لأن هناك بالإضافة التأثيرات النفسية و الاجتماعية على العوائل المتضررة و على الخدمات العامة كالضغوط غير المتوقعة على الهيئات الصحية و على الهيئة الاجتماعية و الاقتصادية بشأن التكاليف مثلاً.

ولهذه الأسباب فإنه من البساطة بمكان أن يعتقد البعض بأنه ينبغي الانتظار لحل هذه المشاكل البيئية والصحية حتى تفض النزاعات أو تتغير الحكومات أو تستقر الأمور في المنطقة، لأنه لا توجد علاقة مباشرة بين الاثنين إلا بكون الثاني ضحية الأول وفي نفس الوقت تحت مسؤوليته الإدارية. أما النزاعات فهي في كل مكان في العالم و لكنها لا تمنع الآخرين من العمل المشترك لمصلحة المواطن من كل الجوانب. ولننظر مثلاً إلى النزاعات الشديدة فيما بين دول الاتحاد الاوربي في هذا الوقت بالذات. و أما السياسات فدائماً متغيرة. و أما التلوث البيئي وأضراره الصحية فسيبقيان من الآن فصاعداً عنصرين مهمين يمثلان مشاكلاً دائمية في المنطقة يتحتم معها التخطيط المستقبلي و إيجاد حلول مناسبة بشأنها بغض النظر عن الخلافات في أية حقبة من الزمان.

ويدلا من أن نستمر بالتطلع إلى الغرب وتقليده و السير وراء سياساته التي تخصه هو بشأن هذه النفايات القاتلة متناسين سبب وجودها في المنطقة بداية، يتحتم على كل الأطراف المعنية إيجاد رصيف للعمل المشترك و تقريب وجهات النظر من الناحية العملية بحيث يمكن وضع خطة عمل و أهداف مشتركة للحلول الآنية والمستقبلية لمشاكل التلوث البيئية والصحية بغض النظر عن كل شيء آخر.

وكبداية لتفادي الصمت حول الموضوع نذكر عن العالم بأكمله أن السرطان يعد الآن و لعدة سنين في مقدمة الأمراض القاتلة غير المعدية في العالم. وحسب احصائيات منظمة الصحة العالمية التابعة للأمم المتحدة المعلنة عام 2015 فإن حوالي 60% من الحالات العالمية تحدث في دول أمريكا الجنوبية و الشرق الأوسط. كما يتبين من هذه الاحصائيات بأن حوالي 90-95% من حالات السرطان في العالم تعزى لأسباب بيئية يمكن تفاديها على الأكثر. أما ال 5 – 10% الباقية فتعزى لأسباب وراثية. و عليه فقد أصبحت مكافحة السرطان و الوقاية منه بتفادي مسبباته البيئية ضمن أولويات و أهداف منظمة الصحة العالمية حالياً و في كل الأحوال (*[281]).

أما في منطقتنا الموبوئة بالمرض لأسباب تتعلق بنفايات الحروب المشعة، فيتحتم البدء بالتخطيط الاضافي والمستقبلي ليس فقط بإزالة المسببات (النفايات المشعة) بأسرع وقت ممكن و إنما بوضع خطط بيئية و صحية مشتركة تناسب خطورة المضاعفات البيئية والصحية على صعيد المنطقة كافة.

فالتلوث البيئي المستمر في منطقة الخليج لن يتغير مطلقاً إذا ما أزيلت بعض مخلفات الحرب المشعة موقعياً من بلد واحد و تركت كميات هائلة منها على بعد كيلومترات في بلد آخر مجاور. كما ان الاكتفاء بضم الأصوات إلى منظمات أوربية و غربية تنادي برفع هذه النفايات لأسبابها الخاصة ليس إلا تخاذل في التعبير المباشر عن هذه الآراء وتخفيفها بين آلاف الأصوات الغربية بدلاً من التعبير بصوت عربي مستقل واحد عن هذه المشكلة و التعبير من وجهة نظر الشعوب المعانية بالذات.

وكذلك بالنسبة للمضاعفات الصحية لهذا التلوث، فلا بديل للعمل المشترك على مستوى المنطقة كلها باعتبارها مشكلة واحدة مشتركة بكل مظاهرها الصحية والنفسية والاجتماعية.

---

[281] World Health Organisation (WHO) - media center, 2015. Cancer Fact Sheet no. 297 (February).

ولهذا كله فعلى الأجهزة المسؤولة و ذوي الاختصاصات الطبية في كل البلدان ذات العلاقة البدء بالعمل مباشرة وتكوين اللجان البيئية و الصحية المشتركة بين تلك البلدان من دون ضياع أكثر في الوقت وعلى وسائل الإعلام أن تبدأ ببث الوعي العام للتحذير من مواقع و كيفية تفادي المصادر الملوثة و المسمومة و التوقي منها. و يمكن أن يبدأ ايجاد القواعد المشتركة للرد على تلك المشاكل بالأشكال الآتية:

1. استحداث لجنة عمل مشتركة لمكافحة التلوث البيئي واضراره الصحية ما بين الدول المعنية و لممارسة الضغط عالمياً لإزالة النفايات المشعة من المنطقة تماماً ليس بدفنها في صحرائنا لأن هذه منطقة مأهولة أيضاً وليست صندوق نفايات و إنما بإخراجها من المنطقة كلياً. وكذلك الحلول والاحتمالات العملية لهذا و لمعادلة السموم الكيمياوية المتروكة أو إزالتها أيضاً و مناقشة الجوانب التي يقع على عاتقها إزالة هذه النفايات والسموم عالمياً.

2 . السعي لتشكيل لجان علمية مشتركة لتبادل الدراسات والبحوث البيئية و الصحية ما بين الدول ذات العلاقة في المنطقة و العمل على أساس المعلومات المتوفرة من خلالها بالتعقيب والتعمق في هذه الدراسات و بوضع الخطط المستقبلية بشأن السياسات المستقبلية بناءً على ما توفره من مؤشرات.

3. العمل لاستحداث مجلس خليجي للسرطان و أمراض التلف الوراثي يقوم بالأشراف على البحوث و الدراسات المتعلقة بها في المنطقة على الانسان والحيوان و كذلك الأمراض و الظواهر الأخرى التي تسببت عن الاشعاع و المواد الكيمياوية الغريبة السامة كالتشوهات الجنينية والعقم و المتلازمات الغير معهودة و التي تعزى كلها إلى درجات و أنواع ربما تكون غير مسبوقة من التلف الجيني. و ذلك بالتعاون مع الجامعات و الاقسام العلمية العربية والعالمية.

4. يتم تحديد مدى وشدة الظواهر المرضية ومضاعفاتها النفسية و آثارها الاجتماعية في البلدان ذات العلاقة في كل المنطقة على اثر نتائج و استنتاجات هذه البحوث و الدراسات بصورة جدية و علمية تمكن من رسم الخطط الصحية و وضع الحلول المناسبة حاضراً ومستقبلاً. كما يستحسن تحديد أهداف تدريجية خمسية (على مدى كل خمس سنوات) لتحقيق أكبر قدر ممكن من هذه الخطط و الأهداف و إعادة النظر وتقييم النتائج وتجديد البحوث ...الخ

5. تحديد أسس ثابتة ومتفق عليها في تشخيص وعلاج هذه الظواهر الصحية و وضع خطط وقائية مشتركة في المنطقة وذلك بأخذ القواعد الطبية العالمية مع الظروف المحلية ونتائج البحوث والدراسات بنظر الاعتبار.

6. تخصيص ساعات كافية في الاعلام العربي لبرامج التوعية العامة بهذه الأضرار و المضاعفات الصحية و ماهيتها وكيفية تفاديها و التوقي منها وذلك ضمن برنامج عمل مشترك في كل دول المنطقة في هذا الشأن.

وبهذا نختتم هذا المقال حول الموضوع آملين أن تكون أسباب المضاعفات الصحية بعد النزاعات في 1991 و 2003 ومدى عمقها واهميتها قد توضحت لكي تحفز ما فيه الفائدة للجميع.



مقالات حول الموضوع

صدور كتاب حول : إدارة النفايات المشعة

بقلم/ د. رحاب عبدالرحمن

alaarehab@yahoo.com

تتعدد الاستخدامات السلمية للمواد المشعة فتشمل انتاج الطاقة و النظائر المشعة و استخدامات تلك النظائر في مجالات مختلفة نذكر منها مجالات الصناعة و الطب و الزراعة و الدراسات البيئية. هذه الاستخدامات المتنوعة يصاحبها انتاج نفايات تحتوى على نظائر مشعة قد يكون لها تأثير ضار على صحة الإنسان و البيئة لذا ينبغي عزلها. و يتم العزل عن البيئة في مدافن مصممة خصيصاً لهذا الغرض. و لكن قبل عزل هذه النفايات لابد من معالجتها لتقليل حجمها ثم تثبيتها و تصليدها. هذه الخطوات تشكل الأنشطة المختلفة لنظام إدارة النفايات المشعة.

و يعد أمان إدارة النفايات المشعة أحد الموضوعات التي تلقى اهتماما كبيراً من الحكومات و المنظمات الاقليمية و الدولية المختلفة. هذا الاهتمام لم ينبع فقط من الكميات الضخمة التي تراكمت من تلك النفايات نتيجة استخدام المواد المشعة في كل من المجالات السلمية و العسكرية، و لكن إلى ضغط الشعوب على حكوماتها و ربط قبولهم لبدء برامج جديدة لإنتاج الطاقة النووية بثقتهم في إدارة النفايات النووية بطريقة آمنة. هذه النقاط فرضت المزيد من الأعباء على العاملين في مجال إدارة النفايات، فبالإضافة إلى دورهم في التعامل مع الصعوبات الفنية يجب عليهم التفاعل مع هذه المسائل غير التقنية. و يهدف كتاب إدارة النفايات المشعة إلى تغطية الممارسات و الجهود البحثية التي تتم حالياً للتعامل مع الصعوبات التقنية في مختلف أنشطة إدارة النفايات المشعة، و إلى استعراض بعض العوامل غير التقنية التي يمكن أن تؤثر على إدارة النفايات. و قد تعاون عدد كبير من الخبراء الدوليين لتلخيص تجاربهم العملية و استعراض أحدث الأبحاث التي تجرى في مختلف أنشطة إدارة النفايات المشعة.

و الكتاب موجه إلى قارئ ذو خلفية علمية مثل طلاب الدراسات العليا في مجالات علوم البيئة و الهندسة المدنية و الكيميائية و النووية و البيئية. و يتكون الكتاب من 20 فصلاً، قسمت إلى ثلاثة أقسام تغطي مواضيع مهمة في مجال إدارة الآمنة للنفايات المشعة. أول قسم هو قسم تمهيدي يحوى أربعة فصول يتم من خلاله التعريف بنظام إدارة النفايات، و عرض التداخل بين العوامل التقنية و غير التقنية، و توضيح كيفية تأثير الأساليب القديمة و الحوادث النووية على البيئة. و يفتتح القسم بالتمهيد إلى نظام إدارة النفايات المشعة، و إلى الجوانب التقنية و غير التقنية لتخطيط و تنفيذ هذا

النظام. يليه فصل يعرض فيه التداخل بين العوامل التقنية و الاجتماعية و السياسية و يلخص عملية الجدل حول إدارة منجم يورانيوم في فرنسا. و الفصل الثالث أعده خبراء من قيرغيزستان، و يتطرق إلى عرض أحدث نتائج المسح الاشعاعي عن مناطق مخلفات مناجم اليورانيوم. أما الفصل الرابع فهو يبحث في الدراسات المتعلقة بانتقال الملوثات المشعة على المدى الطويل من مواقع جنوب الاورال في روسيا الاتحادية.

القسم الثاني يستعرض أنشطة ما قبل مرحلة الدفن، و يلخص المعرفة المكتسبة من الأساليب الحديثة في ادارة النفايات المشعة كما يشمل جهود بحثية لاستخدام بعض التقنيات المبتكرة. و الأنشطة المقدمة تشمل إعادة التصنيف، و الحد من النفايات المتولدة، و أساليب ازالة التلوث و تقييم أداء أنواع مختلفة من النفايات المصلدة و أمان منشآت نظام إدارة النفايات المشعة. يبدأ هذا القسم بعرض تقنية تحليلية مستخدمة حديثاً في المملكة المتحدة لإعادة تصنيف النفايات المخزنة في مؤسسة السلاح الذري (AWE). ثم يلي هذا الفصل ثلاثة فصول تتناول موضوعات مختلفة متعلقة بالحد من كمية النفايات المشعة المتولدة، فالفصل السادس يعالج موضوع الحد من النفايات المشعة في مرحلة تصميم مسرّع يدار بالنظام دون الحرج. أما نتائج الدراسات المرتبطة بالحد من النفايات المشعة أثناء إنتاج النظائر الطبية باستخدام وقود نووي سائل متجانس و التي أجريت في معهد كورتشاتوف بروسيا الاتحادية فهي معروضة في الفصل السابع. أما الفصل الأخير الذي يغطى هذا الموضوع فهو يعرض لاستخدام المفاعلات السريعة لتحويل الاكتينيدات إلى نظائر مشعة ذات عمر نصف قصير.

إزالة التلوث من المنشآت الملوثة هي واحدة من المراحل التي تؤدي إلى توليد نفايات مشعة، تسمى النفايات الثانوية، و التخطيط الجيد لهذا النشاط يمكن أن يؤدى إلى تقليل النفايات الثانوية. تعامل فصلين في هذا القسم مع هذا الموضوع، ففي الفصل التاسع عرضت الأساليب المستخدمة في ازالة التلوث من الخلايا الحارة في مفاعل الأبحاث الروماني VVR-S IFIN-HH و الفصل العاشر يقدم لتقنية مبتكرة لتقليل كمية النفايات المشعة باستخدام ثاني اكسيد الكربون المسال فوق الحرج لإزالة التلوث.

تثبيت و تصليد النفايات المشعة هو نشاط مهم في نظام إدارة هذه النفايات و من خلال ثلاثة فصول تم تقديم الاتجاهات الحديثة في هذا المجال. دراسة استخدام تقنية مفاعل المهد المسال Fluidized Bed Steam Reforming في تصليد النفايات المشعة عرضت في الفصل الحادي عشر و تم تقييم أداء هذه التقنية في تصليد

النفايات المشعة. و في الفصل الثاني عشر عرضت دراسة لتقييم الاجهاد الناجم عن تصلب النفايات المشعة في السيراميك. و الفصل الثالث عشر هدف إلى تقييم أمان منشأة تصليد نفايات عن طريق دراسة أثر إطلاق عرضي للكادميوم من المنشاة. أما الفصل الأخير في هذا القسم فهو يلخص لأساليب إدارة النفايات الناتجة عن استخدام تكنولوجيا الانشطار.

القسم الثالث يقدم للقارئ لمحة عامة عن تقييم أداء وحدة النفايات، و دراسات خصائص الموقع، و الجهود المبذولة لنمذجة المياه الجوفية. و الفصل الخامس عشر يقيم أداء وحدة النفايات المشعة الاسمنتية تحت الظروف غير المشبعة. اما الفصول من السادس عشر إلى التاسع عشر اهتمت بدراسات اختيار الموقع و الأهمية النسبية للعمليات التي تحدث و تقييم الأداء. و هذه الفصول تعرض لدراسات تحديد الشروخ في الصخور الموجودة بمواقع الدفن و الطرق الاحصائية المستخدمة في تعيين اداء الصخور الطفلية تحت الضغط البارومتري و تغيرات المد الأرضي. و تأثير وجود أطوار الجسيمات على انتقال النويدات المشعة من مدفن النفايات المشعة. و أخيراً، نمذجة تلوث المياه الجوفية فوق مدفن للنفايات المشعة عالية المستوى الاشعاعي في ثلاثة أنواع مختلفة من الصخور تمثل ثلاثة مدافن جيولوجية. أما الفصل الأخير فيعرض لأثر استخدام تكنولوجيا التحويل على كمية النفايات النووية المتولدة و أثرها على المدفن الجيولوجي و يلخص أهم استنتاجات المشاريع العالمية في هذا الموضوع.

الكتاب يمكن تنزيله مجاناً من الرابط التالي: Radioactive Waste

أثر استخدام اليورانيوم المنضب في العراق وما ترتب عليه في أحدث تقرير دولي

بقلم/ أ. د. كاظم المقدادي

تزامناً مع الذكرى العاشرة لغزو العراق و إحتلاله و إستخدام أسلحة اليورانيوم الفتاكة مجدداً، صدر في السابع من آذار 2013 أحدث تقرير دولي عن أضرار أسلحة اليورانيوم المنضب و مخلفاتها على المدنيين، بعنوان:" **حال من الغموض:أثر إستخدام اليورانيوم المنضب في العراق و ما ترتب عليه"**، أعدته مجموعة السلام الهولندية IKVPax Christi، **بتمويل** من وزارة الخارجية النرويجية. أجرى **الدراسة**: Wim Zwijnenburg من المنظمة المذكورة، و ساهم في إعداد التقرير: Mohamed Ghalaieny من مشروع المخلفات السامة للحرب (Toxic Remnants of War Project) و Doug Weir من التحالف الدولي لمنع أسلحة اليورانيوم (International Coalition to Ban Uranium:Weapons) تحرير: دوج وير. و دعم المشروع و قدم المساعدة لإنجاحه كل من: رجاء الشكرجي، أدورد بيو، يلبرت فان دير زيجدن، كاظم المقدادي، نظير الأنصاري، بات سانتشيز، تيرزا دي فريس و هناء أدور، الذين توجهت المنظمة لهم بشكر خاص ثبتته في مقدمة التقرير.

In a State of Uncertainty:Impact and Implications of the use of Depleted uranium in Iraq, IKV Pax Christi, January 2013,

Author: Wim Zwijnenburg, Contributors: Mohamed Ghalaieny (Toxic Remnants

of War Project) and Doug Weir (International Coalition to Ban Uranium Weapons) ,

Editor: Doug Weir., ISBN: 978-90-70443-28-3,

يتألف التقرير من 51 صفحة قطع متوسط، و جاء غنياً بالمعلومات و الخرائط و الصور و الجداول التوضيحية. و هو قائم على بحث يعتبر إنجازه إحدى المحاولات المهمة الساعية إلى تقديم لمحة شاملة عن استخدام اليورانيوم المنضب في العراق من قبل القوات المسلحة الأمريكية و البريطانية، و عن الإجراءات اللاحقة المتخذة، أو التي لم تتخذ، لمعالجة التلوث باليورانيوم المنضب الذي تعرض له المدنيون، و المشاكل الصحية التي تم الإبلاغ عنها و ذات صلة بالتعرض لهذه المادة و غيرها من المخلفات السامة للحرب. و يهدف إلى تقديم المزيد من الوضوح بشأن الأثر الذي سببه استخدام اليورانيوم المنضب على المجتمع العراقي، و من خلال ذلك توثيق عدم اليقين الذي لا يزال يؤثر على الحياة اليومية للمدنيين العراقيين، آخذاً بنظر الاعتبار كافة التقارير ذات المصداقية التي تم نشرها حتى الآن حول استخدام اليورانيوم المنضب في العراق، سواء من قبل وسائل الإعلام أو من المؤسسات البحثية، خاصة و أن الباحث زويجنينبورغ قام بثلاث رحلات تحقيقية إلى العراق في عامي 2011 و 2012 ،و اطلع ميدانياً، و تحدث مع ممثلين عن وزارات عراقية و منظمات غير حكومية معنية و أطباء و خبراء و مدنيين يعيشون في المناطق الملوثة، و تم إستخدام مساهماتهم ليس فقط لتوضيح الوضع الراهن، بل و لاقتراح السياسات و التدابير الاحترازية التي يجب تطبيقها لحماية المدنيين و البيئة.و أخذ معدو التقرير بنظر الاعتبار أيضاً المشاكل البيئية الأخرى الناجمة عن حربي 1991 و2003 عند وضع الخلاصة و التوصيات للخطوات التالية التي ينبغي اتخاذها من أجل التقليل من المخاطر التي يتعرض لها السكان المدنيين.

يقول التقرير: يتم تبرير إستخدام اليورانيوم المنضب عادة من قبل مستخدميه بالإدعاء أنه سلاح يقتصر عمله على استهداف الدروع الثقيلة، و يعتبر ذو ضرورة عسكرية لهزيمة الدروع الحديثة، و أنه دقيق جداً بإستهداف الهدف، بينما أطلقت الذخيرة و القنابل الحاوية على اليورانيوم المنضب خلال الحرب لا على الدبابات و العربات المدرعة فحسب، و إنما أيضاً على العجلات الصغيرة و البنايات و المؤسسات المدنية و من بينها بناية وزارة التخطيط العراقية في العاصمة بغداد، الأمر الذي يعزز الشكوك بصحة تطمينات مستخدمي هذا السلاح، الذين إدعوا بأنهم استهدفوا بتلك الأسلحة العجلات المدرعة فقط.

و قدر معدو التقرير بأنه استخدم في الحرب على العراق ما لا يقل عن 440 ألف كغم من اليورانيوم المنضب، التي إنتشرت على نطاق واسع في البيئة العراقية، حيث تحول قسم منه إلى غبار تطاير في الجو و اختلط بالتربة، و القسم الآخر ظل كشظايا كاملة تتعرض للتأكل، و ما زال عدد غير معروف متروكاً في مواقع لا يعرف عددها، من ضمنها

مباني و مركبات و تربة ملوثة. و حتى اليوم لاقت الصمت مطالبة الوزارات العراقية و المنظمات الدولية بوجوب نشر بيانات الإستخدام الكمي و الجغرافي و معلومات عن الجهود السابقة للمعالجة البيئية و تدابير الحد من الضرر في مثل هذه الحالات، من قبل الولايات المتحدة، و ببيانات محدودة من قبل المملكة المتحدة. و نتيجة لذلك، فإن الصورة الحقيقية لمدى و خطورة التلوث باليورانيوم المنضب ما زالت غير مكتملة.

من خلال جمع المعلومات المجزأة عن مواقع القتال، و محاولات معالجة و تجميع الخردة المعدنية، سعى التقرير إلى توفير أساس لمزيد من البحث و جمع البيانات. و حاول أيضاً توثيق تعقيدات إدارة تلوث اليورانيوم المنضب في بيئة ما بعد الصراع، و العبء الذي يسببه هذا التعقيد على الدول التي تتعافى من الصراع.. مشيراً إلى أن مركز الوقاية من الإشعاع التابع لوزارة البيئة العراقية أكد تحديد 300- 360 موقعاً ملوثاً في عام 2006، معظمها يقع في محافظة البصرة جنوب العراق. و بالرغم من إتمام بعض عمليات التطهير من التلوث الإشعاعي، إلا أن العديد من المواقع ما زالت ملوثة. و قد إستخدمت الدبابات المدمرة من قبل الأطفال كوسائل للعب، و قام جامعو الخردة /السكراب بتفكيك الدبابات و المدرعات و بيع الخردة المعدنية الملوثة لصهرها أو لإعادة إستخدامها، و نقلها إلى أماكن أخرى، مع تواصل اكتشاف المزيد من المواقع الملوثة. و لم تخصص الحكومة العراقية الموارد الكافية للتعامل مع هذه المشكلة، مع أن خبيراً في مركز الوقاية من الإشعاع قدّر المبلغ اللازم لتطهير المواقع الملوثة هو 40-45 مليون دولار. و فشلت الحكومة أيضاً في السيطرة على تجارة السكراب الملوث، و هو ما ساهم بإنتشار التلوث الإشعاعي. و أصبحت التقارير عن تزايد معدلات التشوهات الولادية و السرطانات سمة من سمات الحياة اليومية في العراق. و بالإضافة إلى إرث الملوثات السامة على الصحة البدنية، فإن وضوح المشاكل الصحية مثل أمراض السرطان و التشوهات الخلقية في المجتمعات المحلية، و حالة عدم اليقين المستمرة بشأن مدى و خطورة تلوث اليورانيوم المنضب، قد خلق مناخاً من القلق بين المجتمعات و الأفراد.

يحدّد التقرير أربع نتائج رئيسية تتعلّق بمشكلة اليورانيوم المنَضَّب في العراق، هي:

1. هناك حاجة مستمرة و متزايدة إلى شفافية تامة من الولايات المتحدة في تحديد المناطق التي استخدمت فيها قواتها أسلحة اليورانيوم المنَضّب، مع تحديد كميتها و طبيعة الأهداف التي استهدفتها. من دون هذا، تغدو مستحيلة محاولة التصدي لهذا التلوّث بهدف الحدّ من الضرّر الذي يلحقه بالمدنيين.

2. تفنّد البيانات المباشرة التي جمعها التقرير من العراق الذرائع التي غالباً ما يلجأ إليها مستخدمو سلاح اليورانيوم المنَضّب، كالزعم بأنه سلاح يقتصر عمله على استهداف الدروع الثقيلة بدّقة. و تثبت البيانات عينها أنّه استخدم في الحرب ضد أهداف غير مُدرّعة غالباً ما كانت في مناطق مأهولة بالسكان، كما تثبت عدم قدرة هذا السلاح على التمييز بين المقاتلين و المدنيين.

3. هناك صعوبة في تقييم و إدارة التلوّث باليورانيوم المنَضّب، بل أنه أمر يتحدى خصوصاً جهود الدول التي تسعى للحدّ من أضراره المحتملة على المدنيين. و تتطلّب الإدارة الفعّالة لهذا النوع من التلوّث، تضافر جهود مؤسسات متنوّعة، و توفير مجموعة واسعة من الخبرات و المعدات، إضافة إلى بنية تحتية مناسبة. ألقت هذه المتطلبات بتحديّات كبيرة على الحكومة العراقية التي كانت في البداية تعتمد على المساعدات الدولية و خبراتها و معدّاتها، ما وضع تلك الحكومة تحت رحمة الدول المانحة. و كذلك أدّت البيروقراطية و «الاقتتال» سياسيّاً بين الوزارات العراقية، إلى تباطؤ جهود التعامل مع مواقع التلوّث باليورانيوم المنَضّب. و ما زال العائق الأضخم متمثّلاً في الافتقار إلى بيانات أميركية عن مواقع استخدام أسلحة اليورانيوم المنَضّب في العراق، و طُرُق استعمالها أيضاً.

4. بصدد تأثير اليورانيوم المنَضّب على الصحة العامة، على رغم أن البحوث في العراق غير شاملة في هذا الصدد، فإنها تؤكد حصول تحوّلات ملحوظة في معدلات الإصابة بالعيوب الخلقيّة و الأمراض السرطانية خلال العقدين الماضيين. في المقابل، تصعب إقامة البرهان المباشر على وجود علاقة سببيّة بين عوامل هذا الخطر البيئي و أضراره الصحيّة، خصوصاً في سيناريوات مرحلة ما بعد الصراع.

و يخلص تقرير «حال من الغموض: آثار استخدام اليورانيوم المنَضّب في العراق وما ترتّب عليه» للقول بأن «**الحجج المُبسّطة جداً لدعم استخدام ذخائر اليورانيوم المُنَضّب، لا تنفع في توضيح الوقائع المُتّصلة باستخدامها في النزاعات، و بالتالي فإن تعقيدات إدارة إرثها غالباً ما يجري تجاهلها تماماً. إن الدول التي تتعافى من الصراع نادراً ما تكون في وضع يمكّنها من تنفيذ حتى التدابير الاحترازية الأساسية التي توصي بها الوكالات الدولية. و في الوقت نفسه، ترفض الدول المُستخدِمَة لهذه الأسلحة تحمّل المسؤولية عن أفعالها، ما يترك المدنيين معرضين للخطر، و في حال من الغموض.**

و بالنظر إلى العواقب الإنسانية و الاجتماعية و الاقتصادية، تخلص IKVPax Christi إلى أن اليورانيوم المُنَضّب لا مكان له في الأسلحة التقليدية، و تدعم بشدة فرض حظر على استخدامه».

ورشة عمل عالمية عن طمر النفايات الخطرة وتأثيراتها الضارة

بقلم/ أ. د. كاظم المقدادي



تبنت الجامعة التكنولوجية في لوليو بالسويد مشكورة تنظيم فعالية علمية عالمية مكرسة لمساعدة العراق على التخلص من النفايات الحربية المشعة. وتشكلت لجنة تحضيرية من 10 أكاديميين متخصصين من السويد وكندا والعراق برئاسة البرفسور سفين كنتسون- رئيس قسم الهندسة المدنية والتعدين والبيئة والموارد الطبيعية في الجامعة المذكورة. وإنعقدت خلال ايام 15- 17 تشرين الثاني/ نوفمبر 2011، ورشة عمل عالمية متخصصة موسومة (طمر النفايات الخطرة وتأثيراتها على الصحة والبيئة)، شارك فيها بابحاث رئيسة علماء واكاديميون وباحثون من السويد وكندا واليابان والصين والعراق، وبلغ عدد المشاركين 70 من المعنيين بينهم نحو 30 من العراق.

اختتمت الورشة أعمالها بنجاح، وقد ناقشت الاهداف المرسومة لها في:

- ايجاد السبل الهندسية العلمية للمختصين حول كيفية طمر النفايات الخطرة، باستخدام المواد الطينية الخاصة كحاجز هندسي لمنع تأثير هذه المواد على الانسان والبيئة ولفترات طويلة.
- كيفية التخلص من بقايا المخلفات العسكرية الناجمة عن استخدام أسلحة اليورانيوم .

خصصت الورشة (4) جلسات لـ 19 بحثاً وورقة علمية، تمحورت حول جانبين رئيسين، هما:

أ.**الجانب الهندسي**:اهتمت هذه المجموعة بطريقة اختيار مواقع الطمر من الناحية العلمية وكيفية تصميم مواقع الطمر هندسياً. وانصب الاهتمام بصورة كبيرة على ضرورة ان تكون التصاميم قابلة لحفظ هذه المواد لفترات زمنية طويلة.

ب. **الجانب الطبي والبيئي**: دراسة المواقع الملوثة وتأثيرها على صحة الانسان والبيئة.وإستعرضت بعض البحوث التقينات الحديثة لتحديد المواقع الملوثة.

من **البحوث والأوراق العلمية** التي قدمت:

- اليورانيوم المنضب : طبيعته ، خصائصه ومخاطر استخدامه الحربي على البشر والبيئة.
- مخلفات الحروب في العراق: طبيعتها، حجمها والمناطق الملوثة بها.
- مشاكل النفايات الخطرة في العراق : مقترحات لحلول بيئية.
- العزل الفعال للنفايات الحربية المشعة في العراق – إجراء إنساني ضروري.
- استخدام الطين لعزل النفايات.
- أسس تحديد وتصميم وبناء مدافن للنفايات الخطرة.
- منافع نظم المعلومات الجغرافية وبيانات الاستشعار عن بعد في التحليل المكاني للموقع الملوث إشعاعياً في محافظة نينوى..
- المدافن في البيئة القاحلة.
- بناء طبقات طينية متراصة جداً لغطاء المدافن العلوي – حالة هوغبيتورب نموذجاً.
- انبعاث الغبار من مواقع الطمر الناجمة عن عمليات التعدين: دراسة حالة.
- مصادر اليورانيوم المنضب، السلوك البيئي والتعرض لليورانيوم.
- مصطلح السلوك قصير وطويل الأمد لليورانيوم المنضب في البيئة في المنطقة الجنوبية من العراق.
- استخدام الشذوذ الانعكاسي للكشف عن تلوثات مشعة في محافظة نينوى شمال العراق.

- الآثار الصحية لتعرض محتمل ليورانيوم مخفف وسط المهاجرين إلى السويد : دراسة ممكنة؟
- التعرض للرادون وخطر الإصابة بالسرطان في مدينة النجف – العراق..
- انتقال الماء في أعلى تربة المدفن.
- الخصائص الهيدروليكية لطين الـ smectite.

كافة البحوث والأوراق العلمية منشورة على موقع الجامعة في الشبكة المعلوماتية:

http://www.ltu.se/research/subjects/Geotechnical-engineering/Konferenser/Landfillworkshop-2011/Final-Schedule

وخصصت جلسة خاصة للمناقشات، قُدمت خلالها 4 مشاريع لمعالجة المشكلات البيئية الساخنة في العراق إضافة الى ما ورد من توصيات تضمنتها البحوث المقدمة.وكرست الجلسة الأخيرة للتوصيات.

لقد حققت الورشة الأهداف المرسومة لها،وصدرت عن المشاركين فيها التوصيات التالية:

أولاً: أكدت البحوث أن اسلحة اليورانيوم خطرة على حياة الانسان والبيئة. إذ ان هذه الاسلحة المصنعة من مخلفات اليورانيوم تحتوي على نظائر: 238 -U وU-235 و U-234 ونظير اليورانيوم الاصطناعي 236 -U ومواد خطرة أخرى. عند انفجارها تطلق موجات الفا وغاما وبيتا التي تسبب اضراراً بايولوجية بالغة الخطورة بالنسبة للاعضاء الحيوية للانسان والبيئة.

ثانياً: هناك رفض شديد من قبل الدول العظمى المصنعة لاسلحة اليورانيوم المنضب للاعتراف بالاخطار الجسيمة التي تسببها هذه الاسلحة على صحة البشر والبيئه وعليه: يرى المتخصصون المشاركون في الورشة العالمية من منطلق انساني ومهني وحفاظاً على الاجيال القادمة، مباركة كافة الجهود الخيرة لمنع استخدام هذه الاسلحة وتصنعيها وخزنها وهذا القرار ينسجم مع قرار الامم المتحدة الذي وافقت عليه معظم الدول في الهيئة العامة للامم المتحدة. كما وان الامم المتحدة في قرارها الأخير بهذا الخصوص والمتخذ في كانون أول عام 2010 دعى الدول التي استخدمت هذه الاسلحة ان تكشف

كافة المعلومات للدول التي تأثرت بهذه الاسلحة ويستنكر المشاركون السويدون في الورشة موقف الوفد السويدي في الامم المتحدة لامتناعه عن التصويت على هذا القرار.

ثالثاً: فيما يخص العراق لا بد من الأخذ بعين الاعتبار التحذيرات التي اطلقها الباحثون والمتخصصون والمراكز البحثية حول خطورة هذه الاسلحة على الانسان والبيئة في العراق والتي استخدمت في جربى 1991 و 2003 حيث انها مشعة ومؤذية للبيئة ولمكوناتها. كما وثبت ان الإشعاعات الضارة والصادرة من هذه المخلفات العسكرية ستمتمر ملايين السنين، وعليه فإن ترك هذه المخلفات سيسبب اضراراً جسيمة على الانسان والبيئة.ومن هذا المنطلق يتوجب على الحكومة العرافية الاسراغ باتخاذ الخطوات العلمية الرصينة والعاجلة للتخلص من هذه النفايات العسكرية التي خلفتها حربيّ 1991 و 2003 وذلك باتخاذ الخطوات التالية:

1. تشكيل هيئة عليا تمثل السلطات التشريعية والتنفيذية والقضائية وتضم علماء ومتخصصين وخبراء وتمنح كافة الصلاحيات والدعم الحكومي المطلوب لتضع بمساعدة الوكالات الدولية المتخصصة (منظمة الصحة العالمية، برنامج الامم المتحدة للبيئة، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، وغيرها من المراكز البحثية والجامعات العالمية ذات العلاقة) خطة علمية امدها خمسة سنوات للتخلص من هذه النفايات.
2. تدريب الكوادر البشرية العراقية في الجامعات والمعاهد الأجنبية على كيفية التخلص من هذه النفايات.
3. الاهتمام أولاً بالمخلفات المتواجدة في المناطق السكنية والزراعية والاماكن المحتمل تلوث مياهها الجوفية، كما ولا بد من ازالة العتاد الحربي الذي لم ينفجر لحد الان.
4. لغرض تنفيذ ما جاء اعلاه، لا بد من إجراء مسح شامل لتعيين المناطق المتأثرة بأسلحة اليورانيوم المنضب، تقوم به الوزارات المعنية، كالدفاع والبيئة والصناعة والعلوم والتكنولوجيا والتعليم العالي والداخلية والزراعة والموارد المائية.
5. وضع برنامج جدي تحت سيطرة الحكومة المركزية لغرض طمر هذه النفايات اضافة الى وضع القوانين والتعليمات الخاصة بذلك فيما يخص:

أ. اختيار مواقع طمر النفايات العامة وأخرى خاصة بالنفايات الخطرة.

ب. وضع اسس للتصاميم الخاصة بطمر النفايات الخطرة بشكل خاص.

6. وضع برنامج وطني للتوعية العامة حول مخاطر هذه النفايات وكيفية التعامل معها مع ادراج ذلك على المناهج الدراسية.
7. تشجيع طلبة الدراسات العليا المبتعثين للخارج على معالجة القضايا المتعلقة بالتخلص من النفايات الخطرة، ودعم هذه البحوث مادياً وتقنياً.
8. تشكيل لجنة متخصصة من وزارات الصحة، البيئة، العلوم والتكنولوجيا وخبراء من الجامعات، تعمل تحت اشراف الامم المتحدة، لتحصر الاضرار الناجمة عن استخدام اسلحة اليورانيوم المتضب، وعلى الدول التي استخدمت هذه الاسلحة تعويض العراق مادياً عن الاضرار الناجمة او على الاقل ابداء كافة المساعدات العلمية والفنية للتخلص من هذه النفايات الخطرة.
9. استخدام التقنيات الحديثة كالاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية وبمساعدة المعاهد المتخصصة للكشف عن المواقع المتأثرة باسلحة اليورانيوم المنضب.

نأمل ان تضع الحكومة العراقية هذه التوصيات موضع التطبيق عاجلآ حماية للأنسان وللبيئة العراقية.

